

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-322687

(43)Date of publication of application : 14.11.2003

(51)Int.Cl. G04C 9/02
G04C 3/14

(21)Application number : 2002-257622

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 03.09.2002

(72)Inventor : FUJISAWA TERUHIKO
OGUCHI ISAO

(30)Priority

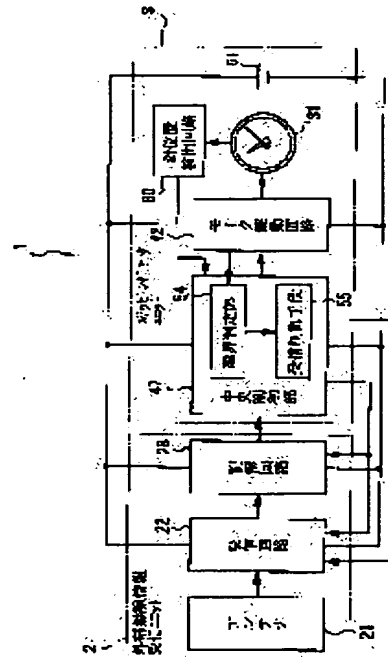
Priority number : 2002050350 Priority date : 26.02.2002 Priority country : JP

(54) ELECTRONIC APPARATUS, METHOD AND PROGRAM FOR CONTROLLING RECEPTION OF THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic apparatus which accurately receives external radio information, to provide a reception control means for an electronic apparatus, and to provide a reception control program for the electronic apparatus.

SOLUTION: A radio clock 1 is provided with a stepping motor unit 3, and an external radio information receiving unit 2 which receives the radio containing a time information. The stepping motor unit 3 is provided with a magnetic field discriminating part 54 which detects an external magnetic field existing outside and outputs an external magnetic field detection signal in response to detection of an external magnetic field, while outputs an external magnetic field non-detection signal if no external magnetic field is detected. The external radio information receiving unit 2 comprises an antenna 21 which receives an external radio information and a reception circuit 22 which processes the external radio information received by the antenna 21. A reception control means 55 controls the external radio information receiving unit 2 in response to the external magnetic field detection signal and the external magnetic field non-detection signal outputted from the magnetic field discriminating part 54.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3395786

[Date of registration] 07.02.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003-322687
(P2003-322687A)

(43)公開日 平成15年11月14日(2003.11.14)

(51) Int.Cl. ¹	識別記号	F I	データベース*(参考)
G 0 4 C 9/02		G 0 4 C 9/02	A 2 F 0 0 1
3/14		3/14	R 2 F 0 8 3

審査請求 有 請求項の数16 O.L (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2002-257622(P2002-257622)

(22) 出願日 平成14年9月3日(2002.9.3)

(31) 優先権主張番号 特願2002-50350(P2002-50350)

(32) 優先日 平成14年2月26日(2002.2.26)

(33) 優先権主張国 日本(JP)

(71)出願人 000002369
セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 藤沢 照彦
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72)発明者 小口 功
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 100079083
弁理士 木下 寛三 (外2名)

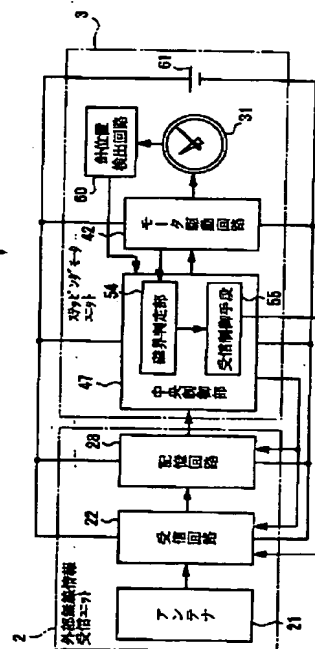
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子機器、電子機器の受信制御方法および電子機器の受信制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】 外部無線情報を正確に受信できる電子機器、電子機器の受信制御手段および電子機器の受信制御プログラムを提供する。

【解決手段】 ステッピングモータユニット３と、時刻情報をのせた電波を受信する外部無線情報受信ユニット２とを備えた電波時計１であって、ステッピングモータユニット３は、外部に存在する外部磁界を検出するとともに外部磁界の検出に応じて外部磁界検出信号を出力し、外部磁界を検出しない場合は外部磁界非検出信号を出力する磁界判定部５４を備え、外部無線情報受信ユニット２は、外部無線情報を受けるアンテナ２１と、アンテナ２１から受けた外部無線情報を処理する受信回路２２を備え、磁界判定部５４から出力された外部磁界検出信号および外部磁界非検出信号に応じて、外部無線情報受信ユニット２を制御する受信制御手段５５が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステッピングモータユニットと、外部無線情報を受信する外部無線情報受信ユニットとを備えた電子機器であって、

前記ステッピングモータユニットは、ステッピングモータと、前記ステッピングモータの駆動を制御する駆動制御手段と、外部に存在する外部磁界を検出するとともに外部磁界の検出に応じて外部磁界検出信号を出力し、外部磁界を検出しない場合は外部磁界非検出信号を出力する外部磁界検出手段とを備え、

前記外部無線情報受信ユニットは、前記外部無線情報を受けるアンテナと、前記アンテナから受けた前記外部無線情報を処理する受信手段と、前記受信手段で受信した受信情報を記憶する記憶手段とを備え、

前記外部磁界検出手段から出力された前記外部磁界検出信号および前記外部磁界非検出信号の入力に応じて、前記外部無線情報受信ユニットを制御する受信制御手段が設けられていることを特徴とする電子機器。

【請求項2】 請求項1に記載の電子機器において、前記外部磁界検出手段は、前記ステッピングモータの駆動コイルと、前記駆動コイルに誘起された誘起電圧を検出する誘起電圧検出手段とを含んで構成され、

前記ステッピングモータの駆動コイルに外部磁界が印加されたときに誘起される誘起電圧を検出することによって外部磁界を検出することを特徴とする電子機器。

【請求項3】 請求項1または2に記載の電子機器において、

前記駆動制御手段は、前記ステッピングモータの駆動を制御する際に、外部磁界検出信号および外部磁界非検出信号に応じた制御を行うことを特徴とする電子機器。

【請求項4】 請求項3に記載の電子機器において、前記駆動制御手段は、通常の駆動パルスよりも実効値が大きい特殊駆動パルスを出力する特殊駆動パルス出力手段を備え、前記外部磁界検出手段から前記外部磁界検出信号が出力された場合には、前記特殊駆動パルス出力手段によって前記特殊駆動パルスが出力されて前記ステッピングモータのロータを回転させることを特徴とする電子機器。

【請求項5】 請求項1～4のいずれかに記載の電子機器において、

前記受信制御手段は、前記外部磁界検出手段からの外部磁界検出信号を受けて前記受信手段による受信動作を禁止する受信動作禁止手段と、前記外部磁界検出手段からの外部磁界非検出信号を受けて前記受信手段による受信動作を再開させる受信動作再開手段とを備えて構成され、

前記受信手段の受信動作を制御することを特徴とする電子機器。

【請求項6】 請求項1～4のいずれかに記載の電子機器において、

前記受信制御手段は、前記外部磁界検出信号を受けた時に受信した前記外部無線情報を含む所定単位のデータを無効化する受信情報無効化手段と、前記所定単位のデータ以外のデータを有効化する受信情報有効化手段とを備えて構成され、

前記受信手段で受信された受信情報の取り扱いを制御することを特徴とする電子機器。

【請求項7】 請求項1～4のいずれかに記載の電子機器において、

10 前記受信制御手段は、前記受信手段による受信動作時に前記外部磁界非検出信号を受けている場合は前記受信手段に所定回数の受信動作を実行させ、

前記受信手段による受信動作時に前記外部磁界検出信号を受けた場合には前記外部磁界が影響した前記外部無線情報であることを示す表示を付するとともに前記受信手段に前記所定回数よりも多い回数の受信動作を実行させ、前記外部磁界が影響した前記外部無線情報を含めて受信した前記外部無線情報の取り扱いを制御することを特徴とする電子機器。

20 【請求項8】 請求項1～6のいずれかに記載の電子機器において、

前記受信制御手段は、設定されたスケジュール情報に基づいて前記受信手段による受信動作を実行させかつ終了させるとともに、

この受信動作時に前記外部磁界検出信号を受けている場合は、前記スケジュール情報に基づく受信動作の終了処理を無効とし、前記受信手段に前記受信動作を複数回繰り返し行わせることを特徴とする電子機器。

【請求項9】 請求項5に記載の電子機器において、

30 前記受信動作再開手段は、前記外部磁界検出手段からの外部磁界非検出信号を受けた後、所定時間経過後に前記受信手段による受信動作を再開させることを特徴とする電子機器。

【請求項10】 請求項6に記載の電子機器において、前記受信情報有効化手段は、前記外部磁界検出手段からの外部磁界非検出信号を受けた後、所定時間経過後に前記受信手段からの受信情報を有効化することを特徴とする電子機器。

40 【請求項11】 請求項1～10のいずれかに記載の電子機器において、

前記外部無線情報は、一定の周期で送信される信号を有して構成され、

前記外部磁界検出手段は、前記外部無線情報の信号の周期に応じて、所望の周期で前記外部磁界の検出を行うことを特徴とする電子機器。

【請求項12】 請求項1～11のいずれかに記載の電子機器において、

前記電子機器は、前記ステッピングモータで駆動される指針を備える計時装置であることを特徴とする電子機器。

【請求項13】 請求項12に記載の電子機器において、前記外部無線情報は時刻情報を含み、前記ステッピングモータは前記時刻情報に基づいて前記指針を駆動させ、前記指針によって示される時刻を修正することを特徴とする電子機器。

【請求項14】 請求項1～13のいずれかに記載の電子機器において、前記受信手段は、前記ステッピングモータのロータを駆動する前記駆動制御手段からの駆動パルスが停止され、かつ、前記外部磁界検出手段によって前記外部磁界の検出が行われている状態で前記外部無線情報を受信することを特徴とする電子機器。

【請求項15】 ステッピングモータを有するステッピングモータユニットと、外部無線情報を受けるアンテナを有する外部無線情報受信ユニットとを備えた電子機器の受信制御方法であって、外部に存在する外部磁界を検出するとともに外部磁界の検出に応じて外部磁界検出信号を出力し、外部磁界を検出しない場合は外部磁界非検出信号を出力する外部磁界検出工程と、前記アンテナから受けた外部無線情報を処理する受信情報処理工程と、前記受信情報処理工程による受信情報を記憶する記憶工程と、前記外部磁界検出工程によって出力された前記外部磁界検出信号および前記外部磁界非検出信号に応じて、前記受信情報処理工程および前記記憶工程の少なくともいずれか一方を制御する受信制御工程とを備えることを特徴とする電子機器の受信制御方法。

【請求項16】 ステッピングモータを有するステッピングモータユニットと、外部無線情報を受けるアンテナを有する外部無線情報受信ユニットとを備えた電子機器に組み込まれたコンピュータに、外部に存在する外部磁界を検出するとともに外部磁界の検出に応じて外部磁界検出信号を出力し、外部磁界を検出しない場合は外部磁界非検出信号を出力する外部磁界検出工程と、前記アンテナから受けた外部無線情報を処理する受信工程と、前記受信工程で処理された受信情報を記憶する記憶工程と、前記外部磁界検出信号および前記外部磁界非検出信号に応じて、前記外部無線情報受信ユニットを制御する受信制御工程とを実行させるための電子機器の受信制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、外部からの無線情報を受信して動作修正等の処理を行う電子機器、電子機

器の受信制御方法および電子機器の受信制御プログラムに関し、例えば、外部からの時刻情報を受信して時刻修正を行う電波時計に代表される電子機器、電子機器の受信制御方法および電子機器の受信制御プログラムに関する。

【0002】

【背景技術】 外部からの無線情報を受信して動作修正等を行う電子機器、例えば、外部からの時刻情報を受信して時刻修正を行う電波時計などが知られている。この電波時計は、外部からの時刻情報を受けるアンテナと、アンテナで受けた情報を処理する受信手段と、受信手段からの情報を記憶する記憶手段と、記憶された時刻情報に従って駆動制御されるステッピングモータと、このステッピングモータによって運針され時刻を示す指針とを備えて構成されている。このような構成によれば、正確な時刻情報を載せた電波をアンテナで受ける。すると、この時刻情報が受信手段によって処理（例えば、増幅、復調など）され、一連の時刻情報が記憶手段に記憶されていく。記憶された時刻情報に基づいてステッピングモータが駆動制御され、指針が回転駆動されることにより正確な時刻が示される。このような作業が自動でなされ、かつ、正確な時刻を表示できることから、電波時計は優れた利便性を有している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 電波時計が正確な時刻修正を行うためには、外部からの時刻情報を正確に受信することが必要となる。しかしながら、電波時計のアンテナの周囲に磁界が存在すると時刻情報を正確に受信できないという問題がある。これは、磁界が時刻情報をのせた電波と干渉するため、時刻情報の電波波形が変形されてしまうためである。壁掛け時計のようにその設置位置が固定されていれば、磁界の影響を受けにくい位置に設置することで対応することができる。しかし、例えば、腕時計のように常時移動される場合には、磁界の影響を避けることができないという問題が残る。

【0004】 一方、本出願人は先に、電磁発電装置を内蔵した電波時計について電磁発電による電磁ノイズの影響を受けない電波時計を提案している（例えば、特許文献1）。

【0005】

【特許文献1】 特開2001-166071号公報

【0006】 この電磁発電装置を内蔵した電波時計は、前述の電波時計に、電磁発電によって発電する発電手段と、この発電手段の発電状態を電流検出によって検出する発電状態検出手段と、発電状態検出手段からの検出信号に基づいて受信手段による受信を禁止する受信禁止手段とを備えた構成である。このような構成によれば、発電状態検出手段によって、発電手段の発電状態を検出する。発電状態が検出されると、発電状態検出手段から検出信号が発信され、受信手段による時刻情報の受信が禁

止される。よって、発電手段が発電することにより発生される電磁ノイズが存在する間は時刻情報を受信しない。発電手段が発電せず、発電手段からの電磁ノイズが存在しないときのみ受信手段によって時刻情報が受信される。その結果、時刻情報が正確に受信され、電波時計の時刻修正が正確に行われる。

【0007】ところで、電波時計のアンテナの周囲に存在する磁界の発生源は必ずしも電波時計に内蔵された電磁発電装置に限られない。例えば、電灯等の明るさコントローラや電気毛布等の温度コントローラ、さらには、一般の家電製品からも磁界は発生される。このような電波時計の外部にある磁界発生源に対しては、前記電磁発電装置を内蔵した電波時計では対応できないという問題がある。すなわち、前記発電状態検出手段は、内蔵された発電手段からの電流を検出して制御しており、外部からの磁界は認識できないためである。そのため、磁界の影響下でも時刻情報の受信動作を行うことになり、時刻修正が誤ったものとなる可能性がある。このような問題は電波時計に限らず、外部無線情報を受信して何らかの処理を行う電子機器に共通する問題である。

【0008】本発明の目的は、従来の問題を解決し、外部無線情報を正確に受信できる電子機器、電子機器の受信制御方法および電子機器の受信制御プログラムを提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の電子機器は、ステッピングモータユニットと、外部無線情報を受信する外部無線情報受信ユニットとを備えた電子機器であって、前記ステッピングモータユニットは、ステッピングモータと、前記ステッピングモータの駆動を制御する駆動制御手段と、外部に存在する外部磁界を検出するとともに外部磁界の検出に応じて外部磁界検出信号を出力し、外部磁界を検出しない場合は外部磁界非検出信号を出力する外部磁界検出手段とを備え、前記外部無線情報受信ユニットは、外部無線情報を受けるアンテナと、前記アンテナから受けた外部無線情報を処理する受信手段と、前記受信手段で受信した受信情報を記憶する記憶手段とを備え、前記外部磁界検出手段から出力された外部磁界検出信号および前記外部磁界非検出信号の入力に応じて、前記外部無線情報受信ユニットを制御する受信制御手段が設けられていることを特徴とする。

【0010】このような構成によれば、ステッピングモータが駆動制御手段によって駆動制御され、電子機器が所定の駆動動作を行う。一方、外部から送信される外部無線情報は、アンテナによって受けられる。外部磁界検出手段から外部磁界非検出信号が出力されているときは、受信手段によってアンテナで受けられた情報が処理され、処理された情報は記憶手段に記憶される。記憶された情報を用いて電子機器内での処理がなされ、例えば、駆動制御手段がステッピングモータを駆動制御する

ことによって、電子機器を外部無線情報を用いて制御することができる。その他、情報の種類によってはステッピングモータ以外の駆動制御も行われる。外部磁界検出手段から外部磁界検出信号が出力されているときは、受信制御手段によって外部無線情報受信ユニットの受信動作が制御される。例えば、受信動作の禁止や、受信情報の無効化が行われる。その結果、受信動作における外部磁界の影響を低減することができる。

【0011】本発明においては、外部磁界検出手段が設けられているので、アンテナの周囲に存在する外部磁界を検出することができる。よって、例えば、外部磁界非検出信号が出力されている間のみ受信した外部無線情報を用いることができ、また、外部磁界が検出された場合には受信回数を増やすなど、外部磁界の検出結果に応じた制御を行うことができる。

【0012】なお、外部磁界検出手段には、外部磁界とともに外部無線情報も入ってくるが、外部磁界と外部無線情報ではパワーが異なるので、外部磁界検出手段において外部磁界と外部無線情報とを区別することは可能である。外部磁界とは、外部無線情報の信号出力に比べてパワーが大きく、アンテナで外部無線情報を受けるのに障害となる交流磁界や高周波磁界などであるので、例えば、外部磁界検出手段でのしきい値を所定以上の大きさに設定しておけば、外部無線情報ではなく外部磁界だけを検出することができる。ここで、外部磁界検出信号と外部磁界非検出信号とは表裏の関係にあり、外部磁界非検出信号として外部磁界検出信号とは別個の信号が出力されてもよく、また、外部磁界検出信号が出力されていない状態を外部磁界非検出信号が出力されているものとしてもよい。

【0013】請求項2に記載の電子機器は、請求項1に記載の電子機器において、前記外部磁界検出手段は、前記ステッピングモータの駆動コイルと、前記駆動コイルに誘起された誘起電圧を検出する誘起電圧検出手段とを含んで構成され、前記ステッピングモータの駆動コイルに外部磁界が印加されたときに誘起される誘起電圧を検出することによって外部磁界を検出することを特徴とする。

【0014】このような構成によれば、駆動制御手段は、ステッピングモータの駆動コイルに駆動パルスを送ることによってステッピングモータを駆動する。ステッピングモータの周囲に外部磁界が存在すると、ステッピングモータの駆動コイルに外部磁界が印加され、駆動コイルに誘起電圧が誘起される。駆動コイルに誘起された誘起電圧を検出することにより、外部磁界を検出することができる。よって、駆動コイルの誘起電圧を検出する誘起電圧検出手段を設けることにより、外部磁界検出手段としての作用を奏することができる。つまり、ステッピングモータの駆動コイルがモータの駆動コイルの役割とともに、外部磁界のアンテナの役割も果たすことがで

きる。制御対象であるステッピングモータの駆動コイルを利用して外部磁界検出手段を構成することにより、外部磁界検出のための検出手段を別体として設ける必要がないので、電子機器を小型化することができる。

【0015】請求項3に記載の電子機器は、請求項1または2に記載の電子機器において、前記駆動制御手段は、前記ステッピングモータの駆動を制御する際に、外部磁界検出信号および外部磁界非検出信号に応じた制御を行うことを特徴とする。

【0016】このような構成によれば、外部磁界検出手段による外部磁界の検出に応じて、駆動制御手段により、例えば、ステッピングモータを駆動させる駆動パルスの出力が調整される。その結果、外部磁界中でも確実にステッピングモータが駆動される。外部磁界が存在すると、ステッピングモータの駆動コイルに外部磁界が影響するため、ステッピングモータが正常に駆動されない可能性がある。しかし、外部磁界検出手段による外部磁界の検出に応じてステッピングモータが駆動制御されるので、外部磁界中でも確実にステッピングモータが駆動される。外部磁界検出手段は、その出力信号によりステッピングモータの駆動制御と受信手段の受信制御との両者を制御する。よって、ステッピングモータの駆動制御用をするための外部磁界検出手段と受信手段の受信制御用をするための外部磁界検出手段とを兼用することができる。その結果、それぞれの制御の統一性がとれるので制御しやすい。また、外部磁界検出手段をステッピングモータの駆動制御用と受信手段の受信制御用とに別々に設ける場合と比べて、省電力化および電子回路の省スペース化を図ることができる。

【0017】請求項4に記載の電子機器は、請求項3に記載の電子機器において、前記駆動制御手段は、通常の駆動パルスよりも実効値が大きい特殊駆動パルスを出力する特殊駆動パルス出力手段を備え、前記外部磁界検出手段から前記外部磁界検出信号が出力された場合には、前記特殊駆動パルス出力手段によって前記特殊駆動パルスが出力されて前記ステッピングモータのロータを回転させることを特徴とする。

【0018】外部に磁界が存在すると、ステッピングモータに誘起される誘導磁界が乱されるため、ロータが通常のパルスでは回転されない可能性がある。しかしながら、本発明によれば、外部磁界の存在を外部磁界検出手段によって検出し、外部磁界の影響でロータの回転が阻害される可能性がある場合でも、実効値が大きい特殊駆動パルスによってロータを確実に回転させる。よって、外部磁界が存在してもステッピングモータのロータを確実に回転させることができる。

【0019】請求項5に記載の電子機器は、請求項1～4のいずれかに記載の電子機器において、前記受信制御手段は、前記外部磁界検出手段からの外部磁界検出信号を受けて前記受信手段による受信動作を禁止する受信動

作禁止手段と、前記外部磁界検出手段からの外部磁界非検出信号を受けて前記受信手段による受信動作を再開させる受信動作再開手段とを備えて構成され、前記受信手段の受信動作を制御することとを特徴とする。

【0020】このような構成によれば、外部磁界検出信号が出力されているときは、受信動作禁止手段によって受信手段による受信動作が禁止される。つまり、外部磁界がアンテナの周囲に存在して、外部無線情報が正しく受信できない間は、受信手段による受信動作が行われない。受信動作が行われないので、外部磁界の影響下で誤った情報を受信することはなくなる。外部磁界非検出信号が出力されているときは、受信動作禁止手段によって禁止されていた受信動作が受信動作再開手段によって再開される。すると、外部磁界がアンテナの周囲に存在しない間のみ、外部無線情報を受信するので、外部無線情報を正確に受信することができる。さらに、本発明においては、外部磁界が存在する間は受信手段が受信動作をしないので、電力を無駄に消費することを防ぐことができる。

【0021】請求項6に記載の電子機器は、請求項1～4のいずれかに記載の電子機器において、前記受信制御手段は、前記外部磁界検出信号を受けた時に受信した前記外部無線情報を含む所定単位のデータを無効化する受信情報無効化手段と、前記所定単位のデータ以外のデータを有効化する受信情報有効化手段とを備えて構成され、前記受信手段で受信された受信情報の取り扱いを制御することを特徴とする。

【0022】このような構成によれば、受信手段による受信情報のうち外部磁界検出信号が出力されて外部磁界が影響すると判定される外部無線情報を含む所定単位のデータは受信情報無効化手段によって無効化される。つまり、外部磁界がアンテナの周囲に存在して、外部無線情報が正しく受信できない間に受信手段によって受信された情報は無効化され、利用されない。ここで、無効化とは、受信手段からの受信情報が記憶手段に記憶されないこと、または、記憶手段に記憶された情報が消去されることを意味する。ここで、外部磁界検出信号を受けた時に受信した外部無線情報を含む所定単位のデータとは、外部磁界検出信号が出力されている時点で受信した外部無線情報のビットデータであってもよい。または、前記ビットデータの前後いくつかのビットデータを含めてもよい。または、前記ビットデータを含む一連の単位データであってもよい。または、外部無線情報の1フレームとしてもよい。例えば、1ビット信号のまとまりで構成された時、分、年などの単位データを1フレームのなかに含む長波標準電波である場合には、外部磁界が検出された際に受信された1ビットずつのデータを無効にしてもよく、また、このビットデータの前後いくつかを無効にしてもよく、また、時、分、年の単位データを無効にしてもよく、また、1フレームを無効にしてもよ

い。

【0023】受信手段によって受信された受信情報のうち外部磁界非検出信号が出力され外部磁界の影響を受けていない外部無線情報は受信情報有効化手段によって有効化される。つまり、アンテナの周囲に外部磁界が存在せず、正確に受信された外部無線情報のみを利用される。ここに有効化とは、受信手段からの受信情報を記憶手段に記憶し、この記憶された情報に従って駆動制御手段がステッピングモータを駆動制御すること等を意味する。本発明においては、外部磁界が存在する間に受信された外部無線情報を記憶手段に記憶しないかまたは記憶手段から消去するといったソフトウェア的なデータ処理のみで対応できる。このため、受信手段をオン、オフすることで制御する場合に比べると、受信手段の立ち上げ時間等の待ち時間を必要とせず、外部磁界非検出信号を受信すれば即座に外部無線情報の受信処理を行うことができ、情報の即時処理が可能となる。

【0024】請求項7に記載の電子機器は、請求項1～4のいずれかに記載の電子機器において、前記受信制御手段は、前記受信手段による受信動作時に前記外部磁界非検出信号を受けている場合は前記受信手段に所定回数の受信動作を実行させ、前記受信手段による受信動作時に前記外部磁界検出信号を受けた場合には前記外部磁界が影響した前記外部無線情報であることを示す表示を付すとともに前記受信手段に前記所定回数よりも多い回数の受信動作を実行させ、前記外部磁界が影響した前記外部無線情報を含めて受信した前記外部無線情報の取り扱いを制御することを特徴とする。

【0025】このような構成によれば、時刻情報の受信動作時に外部磁界が存在せず外部磁界非検出信号が出力されている場合は受信回数を所定回数で終了し、この所定回数の受信によって得られた外部無線情報に基づきこの電子機器を動作させる。受信動作に外部磁界が存在しなければ受信が正確に行われている可能性が高いため受信回数は所定の回数、例えば2回程度でもよい。一方、外部磁界が存在し外部磁界検出信号が出力されている場合には、受信に外部磁界が影響していることを受信した外部無線情報に付すとともに受信回数を多くする。つまり、外部磁界が存在する場合であっても、外部磁界が影響することを認識したうえで、正確な外部無線情報を取得するために受信回数を多く、例えば3回程度にする。この外部磁界が影響した外部無線情報も含めて受信した外部無線情報を取り扱う。例えば、受信した外部無線情報を互いに比較するなどにより受信した外部無線情報の以後の取り扱いを決める。すると、当初から受信を禁止したり無効にしたりする場合に比べて、外部磁界中でも外部無線情報を正確に受信できる確率を高め、かつ、受信動作の効率を高めることができる。なお、「前記外部磁界が影響した前記外部無線情報であることを示す表示を付す」とは、受信したデータが外部磁界の影響を受け

ていることを表すマークをこのデータに付けておくことを意味し、例えば、“0”“1”やON/OFFのフラグを立てることなどを意味する。

【0026】請求項8に記載の電子機器は、請求項1～6のいずれかに記載の電子機器において、前記受信制御手段は、設定されたスケジュール情報に基づいて前記受信手段による受信動作を実行させかつ終了させるとともに、この受信動作時に前記外部磁界検出信号を受けている場合は、前記スケジュール情報に基づく受信動作の終了処理を無効とし、前記受信手段に前記受信動作を複数回繰り返して行わせること特徴とする。

【0027】このような構成によれば、設定されたスケジュール情報に基づく受信動作の開始時刻に達したところで、受信手段による受信動作が開始される。その後、設定されたスケジュール情報に基づく受信動作の終了時刻に達したところで、受信手段による受信が終了される。例えば、毎日、午前2時から3分間受信動作を行うようにスケジュールされている場合には、午前2時になると受信動作が開始され、午前2時3分になると受信動作が終了される。受信手段による受信動作が開始される前、もしくは受信手段による受信動作が実行されている最中に外部磁界検出信号が出力されると、外部磁界があることが認識され、受信動作の終了処理が無効とされる。受信動作の終了処理が無効とされるとともに、受信動作が複数回繰り返して行われる。受信動作が複数回繰り返して行われた後、受信動作が終了される。例えば、時刻情報を含む長波標準電波を受信する場合、この電波は1つのデータを60秒間（1分間）かけて送信するため、1分毎に1つのデータの受信動作が行われる。従って、午前2時から3分間受信動作（3回の受信動作）を行うようにスケジュール設定されている際に、外部磁界検出信号が出力された場合には、午前2時3分での受信終了設定を無効にし、例えば10回（10分間）の受信動作を繰り返すように設定される。つまり、受信動作の終了処理を無効にするとは、設定されたスケジュール情報の終了時刻に達しても、受信動作を終了しないことを意味する。

【0028】設定されたスケジュール情報に従って所定時間間隔で外部無線情報を受信するので、消費電力を削減することができる。また、設定された受信動作の開始時刻に外部磁界が検出された場合、受信動作を繰り返して行うので、外部磁界中であっても正確に受信できる可能性を高くすることができる。複数回の受信動作で得た情報のうち、正確に受信した情報のみを利用すれば、外部磁界中であっても、外部無線情報に従って電子機器を正確に動作させることができる。本発明によれば、外部磁界中は自動的に受信回数を増加できるので、スケジュール情報に従って行われる外部磁界が存在しない場合の通常の受信動作は、最小限の回数にでき、消費電力を最小限に抑えることができる。その上、外部磁界が存在して

いる場合には、受信動作の回数を多くすることで、正確に情報を受信できる可能性が高くなり、外部磁界が存在していても情報を受信することができるようになる。このため、外部磁界中では受信動作を行わない場合と異なり、外部磁界中でも外部無線情報を受信することができる。迅速にかつ定期的に外部無線情報を受信することができる。

【0029】なお、受信回数の繰返し回数は、予め設定しておいてもよいし、受信データが正確か検証する検証手段を設け、正しいデータを受信するまで繰返すように設定してもよい。受信回数を増やすことで、外部磁界中でも正しいデータを受信できる可能性が高まるため、通常は、予め設定された回数、例えば10回や20回等、受信を繰返すだけで、正しいデータを受信できる。但し、受信データを検証するようにすれば、確実に正しいデータを受信することができる点で有利である。

【0030】請求項9に記載の電子機器は、請求項5に記載の電子機器において、前記受信動作再開手段は、前記外部磁界検出手段からの外部磁界非検出信号を受けた後、所定時間経過後に前記受信手段による受信動作を再開させることを特徴とする。

【0031】請求項10に記載の電子機器は、請求項6に記載の電子機器において、前記受信情報有効化手段は、前記外部磁界検出手段からの外部磁界非検出信号を受けた後、所定時間経過後に前記受信手段からの受信情報を有効化することを特徴とする。

【0032】このような構成によれば、外部磁界非検出信号が発信されてから、所定時間経過後に受信動作を再開、もしくは受信情報を有効化するので、外部磁界が確実になくなってから受信動作を再開、もしくは受信情報を有効化することができる。ここで、所定時間は、電子機器の使用される態様を考慮して、適宜設定されればよい。電子機器の回りの磁界は断続的に発生する可能性が高い、つまり、一度瞬間的に外部磁界がなくなったといっても、直後に再び外部磁界が発生される可能性がある。特に、電子機器が携帯されることにより移動している最中であれば、周囲の状況が刻々と変化されるので、周囲の外部磁界も刻々変化される。このような場合、外部磁界非検出信号が発信された直後から受信動作が開始されると、外部磁界中で誤って外部無線情報を受信してしまう可能性がある。しかし本発明によれば、外部磁界非検出信号の出力から所定時間待ち、外部磁界が存在しないことを所定時間検出してから受信動作を再開する、もしくは受信情報を有効化するので、外部磁界が存在しない状況で正確に受信した外部無線情報を利用することができる。

【0033】請求項11に記載の電子機器は、請求項1～10のいずれかに記載の電子機器において、前記外部無線情報は、一定の周期で送信される信号を備えて構成され、前記外部磁界検出手段は、前記外部無線情報の信

号の周期に応じて、所望の周期で前記外部磁界の検出を行うことを特徴とする。

【0034】外部無線情報が、例えば、1秒に1ビットの信号が連続して送信される構成であるなど、一定の周期、例えば1Hzで送信される信号を備えて構成されている場合、外部磁界検出手段は、外部無線情報の信号周期に応じて所望の周期、例えば1Hzで外部磁界検出を行う。すると、外部無線情報を受信する際、受信時に外部磁界が存在したか否かを受信する信号の所望の周期単位で検出することができる。所望の信号周期ごとに外部磁界を検出することができるので、所望の信号周期単位で外部磁界の影響を受けているかどうか判断することができる。すると、例えば、所望の信号周期単位で、外部無線情報の有効または無効を判断することができる。その結果、各信号周期ごとに受信情報の取り扱いを制御することができ、受信情報の取り扱いを精密に、かつ、効率よく行うことができる。

【0035】請求項12に記載の電子機器は、請求項1～11のいずれかに記載の電子機器において、前記電子機器は、前記ステッピングモータで駆動される指針を備える計時装置であることを特徴とする。

【0036】請求項13に記載の電子機器は、請求項12に記載の電子機器において、前記外部無線情報は時刻情報を含み、前記ステッピングモータは前記時刻情報に基づいて前記指針を駆動させ、前記指針によって示される時刻を修正することを特徴とする。

【0037】このような構成において、外部無線情報によって、例えば、一連の時刻情報が搬送されると、アンテナでこれを受ける。すると、外部磁界の検出に応じて外部無線情報が受信され、この受信された情報に従ってステッピングモータにより指針が駆動されて、指針が時刻を示す。外部無線情報として、例えば、電波信号によって正確な時刻情報が送られる場合、この時刻情報に従って時刻を示すので、この計時装置によって表示される時刻を正確なものとすることができる。さらに、時刻情報によって自動的に時刻が修正されれば、使用者は時刻を修正する手間を掛ける必要がないのでメンテナンスフリーの計時装置とすることができる。

【0038】請求項14に記載の電子機器は、請求項1～13のいずれかに記載の電子機器において、前記受信手段は、前記ステッピングモータのロータを駆動する前記駆動制御手段からの駆動パルスが停止され、かつ、前記外部磁界検出手段によって前記外部磁界の検出が行われている状態で前記外部無線情報を受信することを特徴とする。

【0039】このような構成によれば、外部無線情報を受信する際に駆動制御手段からの駆動パルスが停止される。駆動パルスが停止されるので、ステッピングモータのモータコイルに誘導磁界が発生せず、外部無線情報に影響することがない。すると、外部無線情報受信ユニッ

トで外部無線情報を正確に受信することができる。電子機器が、例えば、外部無線情報で時刻修正を行う計時装置であれば、外部無線情報を受信している間にステッピングモータの駆動を停止していたとしても、外部無線情報の受信完了後に時刻修正を行うことができる。外部無線情報を受信するわずかの間だけはロータ駆動を停止してもユーザーには大きな不便を与えない一方、ロータの駆動パルスを停止することで外部無線情報を正確に受信することができる。

【0040】以上において、前記電子機器は、持ち運びできる携帯型電子機器であることが好ましい。。固定された位置に設置される電子機器であれば、外部磁界の影響を受けにくい場所に設置しておけば、外部磁界の影響を受けにくくできるが、携帯型電子機器の場合、携帯されることによって、周囲の状況が変化されるので、外部磁界の影響を受けやすくなる。しかしながら、外部磁界検出手段を備えるので、外部磁界が存在しないときに外部無線情報を受信するようにできる。よって、外部無線情報を正確に受信して、正確に動作をする携帯型電子機器を提供することができる。

【0041】請求項15に記載の電子機器の受信制御方法は、ステッピングモータを有するステッピングモータユニットと、外部無線情報を受けるアンテナを有する外部無線情報受信ユニットとを備えた電子機器の受信制御方法であって、外部に存在する外部磁界を検出するとともに外部磁界の検出に応じて外部磁界検出信号を出力し、外部磁界を検出しない場合は外部磁界非検出信号を出力する外部磁界検出工程と、前記アンテナから受けた外部無線情報を処理する受信情報処理工程と、前記受信情報処理工程による受信情報を記憶する記憶工程と、前記外部磁界検出工程によって出力された前記外部磁界検出信号および前記外部磁界非検出信号に応じて、前記受信情報処理工程および前記記憶工程の少なくともいずれか一方を制御する受信制御工程とを備えることを特徴とする。

【0042】このような構成によれば、外部から外部無線情報が送信されると、アンテナによって受けられる。外部磁界検出工程により外部磁界非検出信号が出力されているときは、受信情報処理工程によってアンテナで受けられた情報が処理され、処理された情報は記憶工程において記憶される。外部磁界検出工程により外部磁界検出信号が出力されているときは、受信制御工程によって、受信情報処理工程が制御、例えば、受信情報処理の禁止もしくは受信情報の無効化が行われる。

【0043】本発明においては、外部磁界検出工程が設けられているので、アンテナの周囲に存在する外部磁界を検出することができる。よって、外部磁界非検出信号が出力されている間のみ受信した外部無線情報を用いることができる。その結果、外部磁界に影響されことなく、正確に外部無線情報を受信できるとともに、この

正確に受信した外部無線情報に従って電子機器を駆動させることができる。

【0044】請求項16に記載の電子機器の受信制御プログラムは、ステッピングモータを有するステッピングモータユニットと、外部無線情報を受けるアンテナを有する外部無線情報受信ユニットとを備えた電子機器に組み込まれたコンピュータに、外部に存在する外部磁界を検出し外部磁界の検出に応じて外部磁界検出信号を出力し、外部磁界を検出しない場合は外部磁界非検出信号を出力する外部磁界検出工程と、前記アンテナから受けた外部無線情報を処理する受信工程と、前記受信工程で処理された受信情報を記憶する記憶工程と、前記外部磁界検出信号および前記外部磁界非検出信号に応じて、前記外部無線情報受信ユニットを制御する受信制御工程を実行させるための電子機器の受信制御プログラムである。

【0045】このような構成によれば、請求項1に記載の発明と同様の作用効果を奏することができる。つまり、外部磁界を検出することにより、正しく受信した外部無線情報のみを用いることができ、例えば、この外部無線情報に従って電子機器を正確に駆動させることができる。本発明においては、プログラムによってコンピュータを作動させるので、設定値の変更等を簡便に行うことができる。すなわち、プログラムで提供すれば、CD-ROM等の記録媒体や、インターネット等の通信手段を介して電子機器にインストールして組み込むことができるので、外部磁界の検出レベルの設定等を各電子機器の特性などに応じて最適にかつ簡単に設定することができる、より精度の高い受信制御を行うことができる。

【0046】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図示例と共に説明する。

(第1実施形態)図1は、本発明の電子機器に係る第1実施形態としての携帯型、特に腕時計タイプの電波時計1のブロック図である。この電波時計1は、外部無線情報受信ユニット2と、ステッピングモータユニット3とを備えて構成されている。外部無線情報受信ユニット2は、外部無線情報としての時刻情報が重畳された長波標準電波を受けるフェライトアンテナ21と、アンテナ21で受けた長波標準電波を処理して時刻情報として出力する受信手段としての受信回路22と、受信回路22から出力された時刻情報を記憶する記憶手段としての記憶回路28とを備えている。ステッピングモータユニット3は、時刻を示す指針をステッピングモータ32(図5参照)によって駆動する運針部31と、ステッピングモータ32を駆動するモータ駆動回路42と、装置全体を制御する駆動制御手段としての中央制御部47と、指針位置を検出する針位置検出回路60と、電源としての電池61とを備える。

【0047】アンテナ21は、時刻情報が重畳された長波標準電波を受ける。図2に、時刻情報が重畳された長

波標準電波の信号タイムコードフォーマットを示す。このタイムコードフォーマットは、1秒ごとに一つの信号が送信され、60秒で1レコードとして構成されている。図2に示されるように、長波標準電波信号のタイムコードフォーマットは、項目として現在時刻の分、時、現在年の1月1日からの通算日、年（西暦下2桁）、曜日およびうるう秒の各桁データを含んで構成されている。各項目の値は、各秒毎に割り当てられた数値（ビットデータ）の組み合わせによって構成され、この組み合わせのON、OFFが信号の種類から判断される。

【0048】図3に示されるように、長波標準電波信号として送信されてくる信号の種類は、3種類あり、“1”、“0”あるいは“P”を表す信号が送信される。これらの信号の種類は、各信号の振幅変調時間の長短により判断される。図3（a）は、信号の種類が“1”となる信号波形を示しており、信号の立ち上がりから0.5秒間振幅が継続した場合に信号の種類が“1”であると判断される。図3（b）は、信号の種類が“0”となる信号波形を示しており、信号の立ち上がりから0.8秒間振幅が継続した場合に“0”信号であると判断される。また、図3（c）は、信号の種類が“P”となる信号波形を示しており、信号の立ち上がりから0.2秒間振幅が継続した場合に“P”信号であると判断される。

【0049】“1”を表す信号に対しては、“ON”状態となり、その項目に対応付けられた数値は時分等を算出する際の加算の対象となる。図2において、長波標準電波信号のタイムコードフォーマット上に“N”が記されている項目は、“1”を表す信号が送信されてきた状態を示す。“1”以外の信号が送信されてきた場合には、“OFF”状態となり、その項目に対応付けられた数値は時分等を算出する際の加算の対象外となることを示している。例えば、分に該当する8秒間に長波標準電波信号が“1、0、1、0、0、1、1、1”と送信されてきた場合には、現在時刻の分が“40+10+4+2+1=57”分であることを示している。長波標準電波信号のタイムコードフォーマット上に“P”が記されている項目については、固定項目であり、長波標準電波信号とタイムコードフォーマットとの同期を取るために用いられる。タイムコードの先頭の“P”は、正分（毎分0秒）の立ち上がりに対応していて、秒が“00”秒であることを示し、分が次の分に切り替わることを示している。ちなみに、長波標準電波はセシウム原子時計を基準としているため、この長波標準電波を受信して時刻を修正する電波時計は、誤差が10万年に1秒という非常に高い精度を得ることができる。

【0050】受信回路22は、図4に示されるように、アンテナ21によって受信された長波標準電波信号を増幅する増幅回路23と、増幅された長波標準電波信号から所望の周波数成分のみを抜き出すバンドパスフィルタ

24と、長波標準電波信号を平滑化し復調する復調回路25と、増幅回路23のゲインコントロールを行ない長波標準電波信号の受信レベルが一定になるように制御するAGC（Automatic Gain Control）回路26と、復調された長波標準電波信号をデコードして出力するデコード回路27とを備えて構成されている。このような構成により、受信回路によって、受信情報処理工程が行われる。受信回路22に入力される受信制御信号は、中央制御部47から供給され、受信回路22の動作モードを制御しているが、詳しくは後述する。

【0051】図5に、運針部31と、中央制御部47と、モータ駆動回路42とを示す。運針部31は、ステッピングモータ32と、ステッピングモータ32の動きを伝達する輪列38と、輪列38によって運針される秒針39、分針40、時針41とを備えている。ステッピングモータ32は、モータ駆動回路42から供給される駆動パルスによって磁力を発生する駆動コイル33と、この駆動コイル33によって励磁されるステータ34と、ステータ34の内部において励磁される磁界により回転するロータ37とを備えている。ロータ37はディスク状の2極の永久磁石である。ステータ34には、駆動コイル33で発生した磁力によって異なった磁極がロータ37の回りのそれぞれの相（極）に発生するように磁気飽和部35が設けられている。ロータ37の回転方向を規定するために、ステータ34の内周の適当な位置には内ノッチ36が設けられており、コギングトルクを発生させてロータ37が適当な位置に停止するようにしている。

【0052】ステッピングモータ32のロータ37の回転は、かなを介してロータ37に噛合された五番車38a、四番車38b、三番車38c、二番車38d、日の真車38eおよび筒車38fからなる輪列38によって各針に伝達される。四番車38bの軸には秒針39が接続され、二番車38dには分針40が接続され、さらに、筒車38fには時針41が接続されており、ロータ37の回転に連動してこれらの各針によって時刻が表示される。輪列38には、さらに、年月日などの表示を行うための伝達系など（不図示）を接続することももちろん可能である。

【0053】中央制御部47は、水晶振動子などの基準発振源49を高周波発振させる発振回路や分周回路を含んで構成され、基準周波数の基準パルスやパルス幅およびタイミングの異なるパルス信号を発生するパルス合成回路48と、パルス合成回路48から供給された種々のパルス信号に基づきステッピングモータ32を制御する制御回路50と、制御回路50からの信号に基づき受信回路22の動作モードを制御する受信制御手段55と、受信回路22からの時刻情報に基づいて時刻修正を行う時刻修正回路59とを備えている。

【0054】制御回路50は、モータ駆動回路42を制

御する駆動制御回路51と、回転検出および磁界検出を行う検出回路52とを備えている。駆動制御回路51は、駆動パルス供給部51aと、回転検出パルス供給部51bと、磁界検出パルス供給部51cと、補助パルス供給部51dと、消磁パルス供給部51eとを備えて構成されている。駆動パルス供給部51aは、モータ駆動回路42を介して駆動コイル33に対し、ロータ37を駆動するための駆動パルスを供給する。回転検出パルス供給部51bは、駆動パルスに続いてロータ37の回転検出用に誘導電圧を誘起する回転検出パルスを出力する。磁界検出パルス供給部51cは、駆動パルスに先立って、ステッピングモータ32に対する外部磁界を検出するための誘導電圧を誘起する磁界検出パルスを出力する。補助パルス供給部51dは、ロータ37が回転しないか、または、外部磁界が検出された場合に、駆動パルスより実効電力の大きな補助パルスを出力する。この補助パルス供給部51dにより特殊駆動パルス生成手段が構成されている。消磁パルス供給部51eは、補助パルスに続いて消磁用に補助パルスと極性の異なる消磁パルスを出力する。

【0055】検出回路52は、回転検出パルスによって得られた回転検出用の誘導電圧を設定値と比較して回転の有無を検出する回転判定部53と、磁界検出パルスによって得られた磁界検出用の誘導電圧を設定値と比較して磁界の有無を判定する磁界判定部54を備えている。回転判定部53は、図6に示すように、2つのコンパレータ53aおよび53bとオアゲート53cとを備える。駆動コイル33に生じた双方向の誘起電圧の値を設定値SV1と比較してロータ37が回転したか否かを確認する。判定結果はオアゲート53cを介し、回転判定信号として駆動制御回路51にフィードバックされる。

【0056】磁界判定部54は、2つのインバータ54aおよび54bとオアゲート54cとを備える。外部磁界によって駆動コイル33に生じた双方向の誘起電圧の値をインバータのしきい値（設定値SV2）と比較し、磁界の有無を判定する。判定結果はオアゲート54cを介し、磁界判定信号として駆動制御回路51にフィードバックされるとともに、受信制御手段55に出力される。つまり、外部磁界が検出された場合は、受信制御手段55に外部磁界検出信号が出力される。外部磁界が検出されなかった場合は、受信制御手段55に外部磁界非検出信号が出力される。この磁界判定部54によって誘起電圧検出手段が構成されるとともに、磁界判定部54を含む制御回路50、ステッピングモータ32の駆動コイル33およびモータ駆動回路42によって外部磁界検出手段が構成されており、外部磁界検出工程が行われる。

【0057】モータ駆動回路42は、ブリッジ回路43と、回転検出用抵抗45a、45bと、これらの抵抗45aおよび45bにチョッパパルスを供給するためのサ

ンプリング用のpチャンネルMOS46aおよび46bとを備えて構成されている。ブリッジ回路43は、直列に接続されたpチャンネルMOS43aとnチャンネルMOS44a、およびpチャンネルMOS43bとnチャンネルMOS44bによって構成される。回転検出用抵抗45a、45bは、pチャンネルMOS43aおよび43bとそれぞれ並列に接続されている。これらによって電池61からステッピングモータ32に供給される電力が制御される。これらのMOS43a、43b、44a、44b、46aおよび46bの各ゲート電極に駆動制御回路51の各パルス供給部51a～51eからそれぞれのタイミングで極性およびパルス幅の異なる制御パルスが印加されることにより、駆動コイル33に極性の異なる駆動パルスが供給され、あるいは、ロータ37の回転検出用および磁界検出用の誘起電圧を励起する検出用パルスが供給される。

【0058】図7(A)に駆動制御回路51からモータ駆動回路42に供給される制御信号のタイミングチャートの例を示す。ここで、pチャンネルMOS43aのゲートをGP1、nチャンネルMOS44aのゲートをGN1、pチャンネルMOS46aのゲートをGS1、pチャンネルMOS43bのゲートをGP2、nチャンネルMOS44bのゲートをGN2、pチャンネルMOS46bのゲートをGS2とする。GP1、GN1およびGS1に供給される信号は、ステッピングモータ32の駆動コイル33の一方の極を励磁する。GP2、GN2およびGS2に供給される信号は逆方向の極を励磁する。

【0059】このステッピングモータ32は、1秒ごとの運針を行うようになっており、モータ駆動回路42に1連の制御信号が供給される。各サイクルの始めには、磁界検出用パルスSP0およびSP1が出力される。時刻t1に磁界検出用パルスSP0が出力される。この磁界検出パルスSP0は、20ms程度の幅の連続した制御パルスであり電気毛布や電気こたつといった家庭用電気製品のスイッチングなどに伴う高周波ノイズ(50Hz～60Hz)によるノイズ磁界を検出するためのものである。磁界検出パルスSP0を出力するための制御信号が磁界検出パルス供給部51cから駆動側(駆動極側)のゲートGP1に供給され、一方の極だけがONになり、駆動コイル33が外部磁界のアンテナとして機能する。すると、外部磁界によって駆動コイル33に誘起電圧が誘起されている場合は、誘起された誘起電圧のレベルを磁界判定部54のインバータ54a、54bのしきい値と比較することができる。よって、外部磁界が検出される。

【0060】時刻t2に磁界検出用パルスSP1が出力される。この磁界検出用パルスSP1はデューティ比が1/8程度の断続的なチョッパパルスであり、モータを備える電気かみそり、ドライヤーなどの一般家電製品

から発生されるモータノイズなどの交流磁界を検出するためのものである。磁界検出用パルスSP1を出力するための制御信号が磁界検出パルス供給部51cから駆動極側とは反対（逆極）のゲートGP2に供給され、一方の極がON、OFFされる。すると、チョッパ増幅によって駆動コイル33に誘起されている誘起電圧が大幅に増幅され（チョッパ増幅）、これによって交流磁界により駆動コイル33に誘起される電流が電圧の形でサンプリングされ、検出回路52の磁界判定部54で判定される。

【0061】時刻t3に駆動パルスP1を出力するための制御パルスが駆動制御回路51の駆動パルス供給部51aからゲートGN1およびゲートGP1に供給される。駆動パルスP1の実効電力はロータ37が回転する限界程度までに減少されており、例えば、時刻t3にはパルス幅W10の駆動パルスP1が供給されるようになっている。駆動パルスP1を出力するための制御信号は、駆動パルスのパルス幅を変えて実効電力を制御できるようにしており、ロータ37が回転せずに補助パルスP2が出力されるとパルス幅を広げて実効電力を大きくする。一方、同一のパルス幅で連続して所定の回数だけロータ37を駆動できるとパルス幅を狭めて実効電力を減少できるようにしている。

【0062】時刻t4にロータ37の回転検出を行う回転検出用のパルスSP2を出力するための制御パルスが駆動制御回路51の回転検出パルス供給部51bからゲートGP1およびゲートGS1に供給される。この回転検出パルスSP2は、デューティが1/2程度のチョッパパルスであり、ロータ37が回転したときに駆動コイル33に励起される誘導電流を回転検出用抵抗45aの出力電圧として得られるようにしている。そして、回転検出用抵抗45aの電圧が検出回路52の回転判定部53で設定値SV1と比較され、ロータ37が回転したか否かが判るようになっている。

【0063】回転検出パルスSP2によって励起される誘導電圧が設定値SV1に達しない場合は、ロータ37が回転しなかったものと判断され、時刻t6に補助パルスP2を出力するための制御信号が駆動制御回路51の補助パルス供給部51dからゲートGN1およびゲートGP1に供給される。補助パルスP2は、ロータ37が必ず回転する程度のエネルギーをもった駆動パルスP1よりも実効電力の大きなパルス幅W20の駆動用のパルスである。この補助パルスP2は、ロータ37の回転が検出されない場合の他に、磁界検出用のパルスSP0およびSP1のいずれかによって磁界が検出されたときに駆動パルスP1に代わって出力される。

【0064】ステッピングモータ32の周囲に磁界が存在すると、回転検出パルスSP2によってロータ37が回転していなくともノイズである磁界が検出されて、回転したと誤検出される可能性があり、運針ミスを引き起

こす可能性がある。従って、磁界が検出された場合は回転検出の不要な補助パルスP2を出力することによって消費電力は増大することになるが運針ミスが発生するのを防止している。

【0065】時刻t8に消磁用のパルスPEを出力するための制御パルスが駆動制御回路51の消磁パルス供給部51eからゲートGN2およびゲートGP2に供給される。この消磁パルスPEは、実効電力の大きな補助パルスP2によって発生した駆動コイル33の残留磁束を低減するためのものであり、補助パルスP2とは逆極となるパルスを供給することによって実現している。消磁パルスPEを供給することによりステッピングモータ32を1ステップアングル回転駆動する一連のサイクルは終了する。

【0066】時刻t1から1秒経過した時刻t11からステッピングモータ32をさらに1ステップアングル回転するための次のサイクルが開始される。このサイクルでは、前のサイクルと反対側のMOS32b、33bおよび34bが駆動極側になる。先のサイクルと同様に、まず、時刻t11に高周波ノイズによる磁束ノイズを検出するためのパルスSP0が出力され、次に時刻t12に交流磁界によるノイズを検出するためのパルスSP1が出力される。そして、磁界ノイズが検出されない場合は時刻t13に駆動パルスP1が出力される。前回のサイクルで補助パルスP2が出力されているので、駆動パルスP1の実効電力が増加されており、先のサイクルの駆動パルスより広いパルス幅W11の駆動パルスP1が時刻t13に出力される。さらに、時刻t14に回転検出用のパルスSP2が出力され、これによってロータ37の回転が検出されるとこの段階でサイクルが終了する。

【0067】図8に、以上に説明した制御回路50の動きである駆動制御工程をフローチャートにまとめて示す。まず、ステップST1で計時用の基準パルスをカウントして1秒を計測する。1秒が経過すると、ステップST2において磁界検出パルスSP0を用いて高周波磁界を検出する。高周波磁界が検出されるとステップST7において実効電力の大きな補助パルスP2を駆動パルスP1に代わって供給し、誤検出による運針ミスを防止する。高周波磁界が検出されない場合は、ステップST3において、磁界検出パルスSP1を用いて低周波磁界である交流磁界の有無を確認する。交流磁界がある場合は、上記と同様にステップST7において補助パルスP2を出力し、運針ミスを防止する。

【0068】これらのステップにおいて磁界が検出されない場合は、ステップST4において駆動パルスP1を出力し、続いて、ステップST5で回転検出パルスSP2を出力してロータ37の回転の有無を確認する。回転が確認できない場合はステップST7において実効電力の大きな補助パルスP2を供給してロータ37を確実に

回転させる。補助パルスP2が出力されるとステップST8において消磁パルスPEを出力し、さらに、ステップST10において補助パルスが出力された後の駆動パルスP1のレベル調整（第1のレベル調整）を行う。ステップST5において回転不良となった場合は同じ実効電力の駆動パルスP1を供給しても回転不良を繰り返すことになる。このため、ステップST11で補助パルスP2が出力された要因を判別し、ステップST12で実効電力の1段高い駆動パルスP1を出力できるようにセットをしてステップST1に戻り計時動作を行う。

【0069】一方、ステップST5において、駆動パルスP1によるロータ37の回転が判別できた場合は、ステップST6において駆動パルスP1の実効電力を下げるレベル調整（第2のレベル調整）を行う。多くのケースでは、同じ実効電力の駆動パルスP1によって複数回ロータ37が回転したことを確認して駆動パルスの実効電力を低減するようにしている。このような制御を行うことによって、駆動パルスP1の消費電力を低減すると共に、電気製品からの磁界がある場所においても運針ミスがなくせるので、信頼性が高く消費電力の低い計時装置を提供することができる。

【0070】受信制御手段55は、図9に示されるように、受信動作禁止手段56と、受信動作再開手段57と、受信サイクル制御手段58とを備える。受信動作禁止手段56は、磁界判定部54から外部磁界検出信号が出力されると、受信制御信号として受信回路22での受信動作を禁止させる受信動作禁止信号を出力する。受信回路22が受信動作禁止信号を受けると、受信回路22での受信動作が行われない。受信動作再開手段57は、磁界判定部54から外部磁界非検出信号が出力されると、受信制御信号として受信回路22での受信動作を再開させる受信動作再開信号を出力する。このような構成により受信制御工程が行われる。受信回路22が受信動作再開信号を受けると、アンテナ21で受けた長波標準電波の信号処理を行い、時刻情報が記憶回路28に送られ、記憶工程によって時刻情報が記憶される。

【0071】受信サイクル制御手段58は、駆動制御回路51の時刻情報を受けて、受信回路22の受信動作を開始させる時刻および受信動作を終了する時刻からなるスケジュール情報を記憶しているとともに、外部磁界の検出に応じて、このスケジュール情報を変更する。スケジュール情報としては、例えば、1日に一回午前2時から2時5分まで時刻情報を受信するように設定される。受信開始時刻に達する前、もしくは受信動作中に外部磁界検出信号が検出されると、受信動作が禁止されるとともに、スケジュール情報に設定された受信終了時刻は無効とされる。外部磁界非検出信号の出力により、受信回路22が時刻情報の受信を再開し、一連の時刻情報を設定された時間受信すると受信が完了される。

【0072】なお、受信動作禁止手段56と受信動作再

開手段57は、受信サイクル制御手段58に設定されているスケジュール情報に基づいて、受信開始時刻の直前から受信終了までの間において動作状態になり、それ以外は非動作状態にしてもよい。このようにすると、消費電力を低減することができる。

【0073】図7(B)に、磁界判定部54から出力される磁界判定信号である外部磁界検出信号および外部磁界非検出信号と、受信制御手段55から出力される受信制御信号との関係を表すタイミングチャートの一例を示す。図7(A)において、外部磁界を検出するためのパルス（高周波磁界検出パルスSP0、交流磁界検出パルスSP1）によって、外部磁界が検出されると、外部磁界検出信号が出力される。図中で、外部磁界検出信号は“H”によって示される。外部磁界を検出するためのパルスSP0、SP1によって外部磁界が検出されない場合は、外部磁界非検出信号が出力される。図中では、外部磁界非検出信号は“L”で示されている。受信制御手段55は、受信サイクル制御手段58のスケジュール情報に基づいて、受信開始時刻に至った場合において、外部磁界検出信号が出力されると、受信動作禁止信号を発信する。図中、受信動作禁止信号は“L”で示されている。受信制御手段55は、外部磁界非検出信号が出力されると、受信動作再開信号を発信する。図中、受信動作再開信号は“H”で示される。

【0074】高周波磁界検出パルスSP0による外部磁界の検出にตอบสนองして、受信制御信号SG1が出力され、交流磁界検出パルスSP1による外部磁界の検出にตอบสนองして、受信制御信号SG2が出力される。これらの受信制御信号SG1およびSG2をAND回路で結んだ結果である受信制御信号SG3が最終的な結果として受信制御手段55から出力される。つまり、SP0およびSP1による外部磁界検出によって、いずれか一方でも外部磁界検出信号が発信されると、受信制御手段55によって受信動作禁止信号が出力され、受信動作が禁止される。SP0およびSP1による外部磁界検出によって、いずれも外部磁界非検出信号が出力されると、受信制御手段55によって受信動作再開信号が出力され、受信回路22による受信動作が開始される。すると、時刻情報が受信され、この時刻情報に従ってステッピングモータ32が駆動され、時刻の修正が行われる。

【0075】図10に、受信制御手段55の動きを含めた時刻修正のフローチャートを示す。まず、ST21において、長波標準電波を受信する受信時刻になったことを判断する。この受信時刻は、受信サイクル制御手段58に受信開始時刻として設定されているものである。すると、高周波磁界を検出するST22と交流磁界を検出するST23から構成される外部磁界検出工程によって、外部磁界の検出が行われる。この外部磁界検出工程は1秒間隔で実行される。ST22およびST23のいずれか一方でも外部磁界を検出すると磁界判定部54か

ら外部磁界検出信号が出力され、受信制御手段55から受信回路22に受信動作禁止信号が出力される。受信回路22が受信動作禁止信号を受けると、受信回路22における受信動作が禁止される(ST25)。受信動作が禁止されると、ST22およびST23の磁界検出が繰り返される。外部磁界検出工程ST22、ST23のいずれにおいても外部磁界が検出されない場合は、磁界判定部54から外部磁界非検出信号が出力され、受信制御手段55によって受信動作再開信号が受信回路22に出力される。すると、ST24において受信動作が再開され、受信回路22による受信情報処理工程ST26が行われ、処理された時刻情報は記憶工程ST27において記憶回路28に記憶される。

【0076】次に、ST28において、一連の時刻情報が記憶されたことが判断される。時刻情報は60秒で1レコードであり、この1レコードを受信している最中に外部磁界検出信号が出力されると、受信動作禁止手段56によって受信が禁止される。1レコードを受信していない場合は、外部磁界非検出信号が出力されて時刻情報を受信できるまで、外部磁界の検出と受信が繰り返される。一連の時刻情報が記憶されると、記憶回路28から中央制御部47の時刻修正回路59に時刻情報が出力され、ST29の時刻修正が行われる。これは、針位置検出回路60によって検出された針位置と、受信された時刻情報を比較して、針位置を受信された時刻情報と一致させるように、針を早送りまたは逆回転させるようにステッピングモータ32を駆動制御することによって行われる。

【0077】以上、このような構成によれば、次のような効果を奏する。磁界判定部54を含む外部磁界検出手段が設けられているので、外部磁界を検出することができる。すると、受信制御手段55によって受信回路22での時刻情報の受信が禁止されるので、外部磁界中で時刻情報を誤受信することを防ぐことができる。磁界判定部54によって外部磁界が検出されなかったときは、受信制御手段55によって受信回路22での時刻情報の受信が再開される。すると、外部磁界が存在しない状態で正確に時刻情報を受信し、この正確な時刻情報に基づいて時刻を修正することができる。よって、本実施形態の電波時計によれば、正確に受信した時刻情報にのみ基づいた正確な時刻表示をすることができる。さらに、外部磁界が検出されたときは、受信回路22の受信動作が禁止されて受信動作をしないので、電力を無駄に消費することを防ぐことができる。

【0078】受信サイクル制御手段58が設けられているので、設定された時間だけ受信回路22を動作させることができる。その他の時間は受信回路22は動作されないの、消費電力を削減することができる。設定された受信時刻に外部磁界が検出された場合でも、受信時刻をずらすことにより、外部磁界が検出されなくなると

ころで受信動作を開始することができる。よって、設定されたスケジュールとは多少のタイムラグが存在しても、確実に時刻情報を受信することができる。

【0079】本実施形態においては、外部磁界によってステッピングモータ32の駆動コイル33に誘起される誘起電圧を駆動制御回路51から出力されるパルス(SPO、SP1)によって検出する。駆動対象であるステッピングモータ自体を利用して外部磁界検出手段を構成するとともに、外部磁界の検出結果は、ステッピングモータの駆動制御と外部無線情報の受信制御に共用される。よって、外部磁界検出のために別途装置を必要としないことと、さらに、ステッピングモータを駆動制御するための外部磁界検出手段と受信制御用の外部磁界検出手段を別個必要としないので、電波時計を小型化することができる。ととも、部品点数を少なくでき、コストを低減することができる。

【0080】また、外部磁界の検出に対して、ステッピングモータ32を確実に駆動させるために制御パルスが供給される。よって、外部磁界中であっても、ステッピングモータ32を確実に駆動させることができる。

【0081】(第2実施形態) 本発明の第2実施形態を図11に示す。第2実施形態の基本的構成は第1実施形態と同様であり、第2実施形態が第1実施形態と異なる点は、受信制御手段55が受信情報無効化手段62と、受信情報有効化手段63と、受信サイクル制御手段58とから構成されている点である。受信情報無効化手段62は、外部磁界検出信号を受けて受信情報無効化信号を出力し、受信回路22からの時刻情報の出力を無効とする。つまり、受信回路22から記憶回路28に時刻情報が出力されない。受信情報有効化手段63は、外部磁界非検出信号を受けて受信情報有効化信号を出力し、受信回路22からの時刻情報の出力を有効とする。つまり、受信回路22から記憶回路28に時刻情報が出力される。すると、記憶回路28に記憶された時刻情報は、中央制御部47の時刻修正回路59に出力され、時刻情報に従って、駆動制御回路51によりステッピングモータ32が駆動制御され、時刻修正がなされる。受信サイクル制御手段58は第1実施形態と同様である。

【0082】図12に磁界判定部54による外部磁界の検出を受けて受信制御手段55から出力される受信制御信号のタイミングチャートを示す。受信回路22は、図12(b)に示されるように、設定された受信時刻になると受信動作を実行する。これは、図12(a)に示される外部磁界非検出信号が出力されているときはもちろん、外部磁界検出信号が出力されているときでも、受信回路22は時刻情報を受信する。t11において、外部磁界非検出信号が出力されているときは、図12(c)に示されるように受信情報有効化手段63により、受信情報有効化信号が出力され、受信回路22から時刻情報が出力される。t12において、外部磁界検出信号が出

力されているときは、受信情報無効化手段 6 2 から図 1 2 (c) に示されるように受信情報無効化信号が出力される。すると、この間の時刻情報が図 1 2 (d) に示されるように受信回路 2 2 から出力されない。t 1 3 において、外部磁界非検出信号が出力されると、受信情報有効化手段 6 3 により受信情報有効化信号が出力され、時刻情報が受信回路 2 2 から出力される。出力された時刻情報は記憶回路 2 8 に記憶されていき、一連の時刻情報の受信を完了したところで受信が完了される。記憶回路 2 8 に記憶された時刻情報に従って時刻修正がなされる。

【0083】図 1 3 に受信制御手段 5 5 の働きを含めた時刻修正のフローチャートを示す。ST 3 1 で受信サイクル制御手段 5 8 により受信時刻が到達したことが判断される。次に、高周波磁界を検出する ST 3 2 と交流磁界を検出する ST 3 3 において外部磁界の検出が行われる。ST 3 2 と ST 3 3 において外部磁界が検出された場合でも、ST 3 5 において受信情報処理工程が行われる。ST 3 5 で受信情報処理工程が行われたのち、ST 3 7 において、処理された情報が無効化される。ST 3 2、3 3 で外部磁界が検出されなかった場合、ST 3 4 で受信情報処理工程が行われたのち、ST 3 6 において処理された時刻情報が有効化される。有効化された時刻情報は ST 3 8 において記憶回路 2 8 に記憶される。以後第 1 実施形態と同様である。

【0084】このような構成からなる第 2 実施形態によれば、外部磁界が検出される場合は、受信情報無効化手段 6 2 によって受信回路 2 2 による受信情報が記憶回路 2 8 に記憶されない。つまり、外部磁界がアンテナ 2 1 の周囲に存在して、時刻情報が正しく受信できない間に受信回路 2 2 によって受信された情報は無効化され、利用されない。よって、誤受信された誤ったデータによって誤った時刻を表示することを防ぐことができる。外部磁界が検出されない場合は、受信回路 2 2 によって受信された情報が受信情報有効化手段 6 3 によって有効化される。つまり、アンテナ 2 1 の周囲に外部磁界が存在せず、正確に受信された時刻情報のみが利用される。その結果、この正確な時刻情報に基づいて正確に時刻修正を行うことができる。外部磁界の有無にかかわらず受信回路 2 2 によって時刻情報を受信し、外部磁界が存在する間に受信された外部無線情報を記憶回路 2 8 に記憶しないだけなので、回路の ON、OFF を必要としない。よって、外部磁界が検出されなくなるとすぐに、受信した時刻情報を有効化できるので、情報の即時処理が可能となる。

【0085】(第 3 実施形態) 本発明の第 3 実施形態を示す。第 3 実施形態の基本的構成は第 1 実施形態と同様であるが、第 3 実施形態が第 1 実施形態と異なる点は、受信制御手段 5 5 は、受信サイクル制御手段 5 8 によって構成され、受信動作禁止手段 5 6 および受信動作再開

手段 5 7 は備えていない点である。また、受信サイクル制御手段 5 8 は、設定されたスケジュール情報に基づいて受信回路 2 2 による受信動作を実行させかつ終了させるとともに、この受信動作時に外部磁界検出信号が出力されている場合は、スケジュール情報に基づく受信動作の終了処理を無効とし、受信回路 2 2 に受信動作を複数回繰り返して行わせる。

【0086】図 1 4 に、受信制御手段 5 5 の働きを含めたフローチャートを示す。ST 4 1 において、受信サイクル制御手段 5 8 により受信時刻が到達したことが判断される。ST 4 2、4 3 において外部磁界が検出されない場合は、ST 4 4 において、受信回路 2 2 による受信情報処理工程が行われ、処理された時刻情報は ST 4 5 において記憶回路 2 8 に記憶される。以後第 1 実施形態と同様である。ST 4 2、4 3 において外部磁界が検出された場合は、ST 4 8 における受信情報処理工程が行われ、処理された時刻情報は ST 4 9 にて記憶回路 2 8 に記憶される。ST 5 0 にて ST 4 8、4 9 が 10 回に達するまで繰り返される。受信された時刻情報は ST 4 6 において正確に受信されているか判断される。具体的には、時刻情報は 60 秒で 1 レコードであるので、正確に 60 秒間隔の時刻情報になっているか判断される。10 回の受信によって得られた 10 個の時刻情報のうち、所定個数が 60 秒間隔の時刻情報として受信されていれば、正しく受信できたものとされる。以後第 1 実施形態と同様である。

【0087】このような構成によれば、外部磁界が存在する場合は、受信動作が繰り返して行われる。外部磁界中でも、繰り返し受信動作を行うので、外部磁界中でも、時刻情報を正確に受信できる確率を高くすることができる。正確に時刻情報が受信された場合には、時刻修正が行われる。よって、外部磁界中でも、定期的に時刻情報を受信することにより、時刻修正を行うことができる。

【0088】(第 4 実施形態) 本発明の第 4 実施形態を図 1 6 に示す。第 4 実施形態の基本的構成は第 1 実施形態および第 2 実施形態と同様であるが、第 4 実施形態が第 1 実施形態および第 2 実施形態と異なる点は、受信制御手段 5 5 が J フラグ設定部 6 4 と、受信サイクル制御手段 5 8 と、受信情報判定部 6 5 とで構成されている点である。

【0089】受信制御手段 5 5 は、J フラグ設定部 6 4 と、受信サイクル制御手段 5 8 と、受信情報判定部 6 5 とを備えて構成されている。J フラグ設定部 6 4 は、磁界判定部 5 4 による外部磁界の有無の判定に基づき、外部磁界の存否を表す J フラグを設定する。J フラグは、“0”と“1”の 2 値的な信号である。J フラグ設定部 6 4 は、磁界判定部 5 4 から外部磁界非検出信号を受けた場合には J フラグを“0”に設定し、外部磁界検出信号を受けた場合には J フラグを“1”に設定する。例え

は、図17に示されるように、時刻情報を受信している間に外部磁界が発生して、磁界検出パルスSP0、SP1により外部磁界が検出された場合、Jフラグ設定部64は、Jフラグを“1”に設定する。外部磁界が検出されてJフラグが“1”に設定された場合、Jフラグ“1”のビットデータを含む桁データの受信に関してはJフラグ“1”の状態ではホールドされる。別の桁データの受信する際には、一旦Jフラグが“0”にリセットされ、外部磁界の有無によりあらためて設定される。

【0090】Jフラグ設定部64で設定されたJフラグは、記憶回路28に出力され、受信回路22で受信された時刻情報にこの時刻情報を受信しているタイミングのJフラグが付された状態で記憶回路28に記憶される。

【0091】受信サイクル制御手段58は、第1実施形態および第2実施形態と同様に受信回路22の受信動作を開始させる時刻および受信動作を終了する時刻からなるスケジュール情報を記憶しているとともに、Jフラグの値(0か1か)に応じて、時刻情報を受信する回数を制御する。ある桁の桁データについてJフラグがすべて“0”である場合には、その桁について2回分の桁データが取得できるまで受信回路22で時刻情報を受信させる。また、ある桁の桁データについてJフラグが少なくとも1つでも“1”である場合には、その桁データについて3回分取得できるまで受信回路22で時刻情報を受信させる。ある桁データを3回受信してその3回ともJフラグが“1”であっても、3回分を取得したところで受信は終了する。

【0092】受信情報判定部65は、記憶回路28に記憶された時刻情報が正確に受信されて時刻修正を行うのに有効であるかどうか判定する。受信情報判定部65は、パリティチェックによる判定と、Jフラグに応じて2回または3回受信された時刻情報を比較する判定とを行う。

【0093】受信情報判定部65は、まず、記憶回路28に記憶された時刻情報について、各桁データごとにパリティチェックを行うことにより桁データが有効であるかどうか判断する。例えば、長波標準電波は、分析データと時桁データについてパリティチェック用の信号を含んでいる。図2中、PA1は時桁データ用のパリティビットであり、PA2は分析データ用のパリティビットである。長波標準電波では、偶数パリティであり、桁データビットおよびパリティビット中の“1”の数が偶数になるように信号が送信されている。そこで、分析データ、時桁データとパリティビットを検査してデータビットが偶数パリティになっていれば、この桁データはパリティチェックにおいては有効であると判定する。

【0094】パリティチェックで有効であった場合、受信情報判定部65は、次に、Jフラグの値に応じて2回または3回受信された時刻情報を各桁データごとに比較して各桁データごとに有効か無効か判定する。Jフラグ

“0”のフラグが付された桁データについて2つの連続して受信された桁データが整合している場合、受信情報判定部65は、この桁データは有効であると判定する。例えば、分析データであれば、2つの連続して受信された分析データが1分の時刻差を有していれば有効であると判断する。また、時桁データや年桁データであれば、2つの連続した時桁、年桁データが一致していれば有効であると判断する。ただし、時や年が変わる時刻を跨ぐときは1時間や1年ずれていけばよいことはもちろんである。

【0095】Jフラグ“1”のフラグが付された桁データについて3つの連続して受信された桁データが整合している場合、受信情報判定部65は、この桁データを有効であると判断する。例えば、分析データであれば、3つの連続して受信された分析データが順次1分の時刻差を有していれば有効であると判断する。桁データが有効であると判定されると、記憶回路28から時刻修正回路59にこの桁データが出力され、時刻修正が行われる。

【0096】受信情報判定部65は、パリティチェックで桁データとパリティビットのデータビットが偶数パリティでなければ、その桁データは無効と判定する。また、パリティチェックで有効であったとしても、連続して受信された桁データが整合しない桁データについては、無効と判定する。無効と判定された桁データは、例えば、図17に示されるように、桁データ単位で記憶回路28からクリアされる。すると、再び受信回路で時刻情報の受信が行われ、クリアされた分の桁データが補完される。

【0097】図18、図19、図20のフローチャートを用いて第4実施形態の動作を説明する。時刻情報を受信して時刻修正を行うにあたって、まず、ユーザーが時刻修正のために受信動作を強制的に開始させる強制受信操作を行う(ST50)。ここで、強制受信操作とは、電波時計1の外部に臨んで設けられたリユーズなどの外部操作手段を操作することにより、受信サイクル制御手段58に設定された受信時刻に達していなくても、受信動作を開始させることを意味する。なお、受信の開始は、強制受信操作(ST50)に限らず、所定の時間になったら自動的に受信を開始する自動受信でもかまわない。強制受信動作ST50が行われると、指針(秒針39、分針40、時針41)の運針が停止される(ST51)。つまり、ステッピングモータ32の駆動コイル33に対する駆動制御回路50からの駆動パルスが停止される。Jフラグ設定部64のJフラグが初期値として“0”に設定される(ST52)。高周波磁界を検出するST53と交流磁界を検出するST54により外部磁界検出工程が行われる。この外部磁界検出工程は、第1実施形態で説明したものと同様であり、1秒間隔で実行される。

【0098】外部磁界検出工程ST53、ST54で磁

界が検出されない場合は、Jフラグが“0”の状態を受信回路22による受信情報処理工程ST55が行われる。また、外部磁界検出工程ST53、ST54で磁界が検出された場合には、Jフラグを“1”に設定して(ST67)、受信情報処理工程ST55が行われる。受信回路22で受信および処理された時刻情報は、この時刻情報が受信された時のJフラグの状態、すなわちJフラグ“0”または“1”のフラグとともに記憶回路28に記憶される(ST56)。

【0099】次に、受信情報判定部65は、記憶回路28に桁データが揃ったか、つまり、桁データ全体の受信が完了したか判断する(ST57)。桁データが揃っている場合には、Jフラグを“0”に戻す(ST58)。これにより、各桁データごとにJフラグが設定されることになる。次に、記憶回路28に記憶された桁データについてパリティのチェックを行う(ST59)。例えば、分析データの信号を一揃い受信したところで(ST57)、受信情報判定部65は、記憶回路28に記憶されたこの分析データについて、パリティチェックを行う(ST59)。パリティチェックについては、パリティ

チェック用のビットが用意されている桁データについてパリティチェックを行い、例えば、長波標準電波の場合は、時桁データと分析データについてパリティチェックを行い、通算日や年といった桁データはパリティチェックについて常に有効であると仮に判定しておく。パリティチェックを行って、桁データおよびパリティビットのデータビットの奇数が予め設定されたパリティと一致している場合には、その桁データはパリティチェックで有効であると判断される。

【0100】次に、受信情報判定部65は、パリティチェック(ST59)で有効であった桁データ、または、パリティチェックが用意されておらずパリティチェックを行わずに有効と仮に判定された桁データについて、その桁データが何回分揃っているか判定する受信回数判定を行う(ST60)。この受信回数判定について図19を用いて説明する。まず、受信回数判定を行う桁データに付されたJフラグが“0”か“1”を確認する(ST601)。この桁データのJフラグがすべて“0”である場合には(ST601)、その桁データが連続して2回受信されているか判断する(ST602)。Jフラグ

10

20

30

40

50

でJフラグ“1”が含まれる桁について桁データが連続して3回受信されていない場合には、その桁データについては受信未完了であると判断する(ST604、ST606)。

【0101】ST60の受信回数判定において各桁データの受信完了を判定し、分析データ、時桁データ、通算日桁データ、年桁データなどすべての桁データについて受信が完了していると判定した場合(ST61)、受信情報判定部65は、Jフラグに応じて2回または3回受信された時刻情報を比較する判定を行う(ST62)。

【0102】Jフラグに応じた受信情報の判定について図20を用いて説明する。まず、判定を行う桁データに付されたJフラグが“0”か“1”を確認する(ST621)。この桁データのJフラグがすべて“0”である場合には(ST621)、2つの連続して受信された桁データが整合しているか判定し(ST622)、整合していればこの桁データは有効であると判定する(ST625)。ST621でこの桁データの少なくとも1つでもJフラグが“1”である場合には、3つの連続して受信された桁データが整合しているか判定し(ST623)、整合していればこの桁データは有効であると判定する(ST625)。ST622でJフラグ“0”の桁データについて、2つの連続する桁データが整合していない場合、または、ST623でJフラグ“1”の桁データについて、3つの連続する桁データが整合していない場合には、その桁データは無効であると判定する(ST624、ST626)。

【0103】ST62の受信情報判定において各桁データの有効無効を判定し、分析データ、時桁データ、通算日桁データ、年桁データなどすべての桁データについて有効であると判定した場合(ST63)、記憶回路28に記憶された時刻情報が時刻修正回路に出力され、時刻修正が行われる(ST64)。

【0104】ST57において、記憶回路28に桁データが一揃い取得できていないと判断された場合には、ST53およびST54の外部磁界検出工程から受信情報処理工程ST55、記憶工程ST56を行い、その桁データが一揃い受信できるまで時刻情報の受信を行う。ここで、ST53からST57までの工程を行う間で少なくとも一度でもST53およびST54の外部磁界検出工程で外部磁界が検出された場合、外部磁界が検出された時点でJフラグが“1”になる。Jフラグが“1”になると、このJフラグ“1”の状態を維持したままでその桁データについては受信が行われることになる。

【0105】ST59のパリティチェックでその桁データおよびパリティビットのデータビット奇数が予め設定された奇数と一致しない場合には、その桁データを記憶回路28からクリアして(ST65)、ST53からST59を繰り返して、パリティチェックで有効な桁データを取得するまで時刻情報の受信を行う。ST61でJフ

31

ラグに応じた回数分の各桁データが受信されていない場合、すなわち、受信が未完了（ST604、ST606）である場合、ST53からST61までを繰り返し、Jフラグに応じた回数分の各桁データが揃うまで時刻情報の受信を行うST63で連続して受信された桁データが整合せず、桁データが無効であると判定された場合（ST624、ST626）、その桁データを記憶回路28からクリアして（ST66）、ST53からST63を繰り返し、連続して受信された桁データが整合するまで受信を行う。ここで、ST57、ST59、ST63からST53に戻って受信を行う場合には、すでに記憶回路28に記憶されているデータを考慮して、必要な桁データのみを記憶回路28に記憶させるようにしてもよい。例えば、ST65またはST66でクリアされた桁データのみを記憶させるようにしてもよい。

【0106】このような構成からなる第4実施形態によれば、次の効果を奏することができる。時刻情報の受信を行う際には、指針の運針が停止される（ST51）。つまり、ステッピングモータ32のロータ37を駆動する駆動パルスが停止され、ステッピングモータ32の駆動コイル33に誘導磁界が発生しない状態で時刻情報の受信を行う。よって、駆動コイル33からの誘導磁界が時刻情報に影響することなく、時刻情報を正確に受信することができる。時刻情報を受信している間にステッピングモータ32の駆動を停止していたとしても、時刻情報の受信完了後に時刻修正を行うことができるので、時刻情報を受信するわずかの間だけはロータ駆動を停止してもユーザーには大きな不便を与えない。一方、ロータ37の駆動パルスを停止することで駆動コイル33から誘導磁界が発生しないので時刻情報を正確に受信することができる。

【0107】受信した時刻情報について、各桁データごとにパリティチェックを行い、桁データごとに有効か無効か判定し（ST59）、このパリティチェックで各桁データとパリティビットのデータビットが予め設定された奇偶と一致しない桁データについては記憶回路28からクリアする（ST65）。パリティチェックで有効でなければ、誤受信であることが明らかであるので、パリティチェックで有効でない桁データをクリアすることにより、誤受信の時刻情報を使って誤った時刻修正を行うことを防ぐことができる。また、各桁データごとにパリティチェックを行うことは、通常行われている手法であるので、通常のアルゴリズムを利用することができ回路構成やプログラムを簡略化することができる。

【0108】Jフラグ設定部64により、時刻情報を受信する際に外部磁界が検出された場合にはJフラグ“1”をこの時刻情報に付して記憶回路28で記憶する。このJフラグが“0”であるか“1”であるかに応じて比較する桁データの数を増減する。すなわち、外部磁界が存在しない場合は、受信が正確に行われている可

32

能性が高いので比較する桁データの数を少なくして効率よく時刻修正を行うことができる。一方、外部磁界が存在する場合であっても、当初から受信を禁止したり無効したりすることなく、外部磁界が存在することを認識したうえで時刻情報の受信を行ってみるので、もし正常に受信できれば外部磁界中であってもすみやかに時刻修正を行うことができる。また、外部磁界が存在するために時刻情報を誤って受信する可能性も高いが、外部磁界が存在する場合には受信回数を多くして、比較する桁データを多くした上で有効無効の判定を厳重に行うので、誤って受信した時刻情報に基づいて誤った時刻修正が行われることを防ぐことができる。よって、当初から受信を禁止したり無効したりする場合に比べて、外部磁界中でも時刻修正を行う効率と確率を高めることができる。

【0109】時刻情報を桁データごとに処理し、ST57、ST59、ST63からST53に戻って受信を行う場合でも、すでに記憶回路28に記憶されているデータを考慮して、必要な桁データのみを記憶回路28に記憶させるので、時刻情報の1フレームすべてをまとめて無効にする場合に比べて、時刻修正に要する電力を削減することができる。

【0110】尚、本発明の電子機器は、上述の実施形態にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。第1実施形態においては、外部磁界非検出信号が出力されると、受信動作を再開させるが、外部磁界非検出信号が出力された後、所定時間経過後に受信動作を再開させてもよい。図15に示されるように、t3で外部磁界非検出信号が出力された後、所定時間経過後のt4から受信動作再開信号を出力し、受信動作を再開する。このように、外部磁界非検出信号が出力された後所定時間待つことにより、外部磁界が存在しないことを確実に判断してから受信動作を開始することができる。第2実施形態においても同様に、外部磁界非検出信号が出力された後、所定時間経過した後、時刻情報を有効化してもよいことはもちろんである。

【0111】第2実施形態においては、受信情報無効化信号が出力されると、受信回路22から記憶回路28に受信した時刻情報が出力されないとしたが、記憶回路28に出力された後、外部磁界検出信号が出力されていた間に記憶された時刻情報を消去することによって無効化してもよい。受信回路22からの出力を停止させるためには、回路のON、OFFを伴うが、記憶されたデータの消去は記録媒体のメモリ上の操作であるので簡便に行うことができる。外部磁界検出信号が出力された場合にデータを無効化するに際しては、時刻情報の1フレーム分全体を無効化してもよいが、その他、外部磁界検出信号が出力された時に受信したビットデータだけを無効化してもよく、または、外部磁界検出信号が出力された時に受信したビットデータの前後の1から2ビット程度を

含めて無効化してもよい。無効化されたデータについては、次の受信によってこの無効化されたデータのみを補うようにしてもよい。すると、無効化するデータを少なくし、後の受信で記憶すべき必要なデータを少なくすることができる。よって、時刻情報の受信に要する電力を削減することができる。

【0112】第4実施形態において、ある桁データを受信している場合に一度でもJフラグが“1”になった場合にはこのJフラグ“1”の状態が維持されたとした
10 が、例えば、ビットデータごとにJフラグを設定してもよい。すなわち、時刻情報を受信する際に各ビットデータを受信している時のJフラグの状態をこのビットデータに付して記憶回路28に記憶させてもよい。さらに、ST59またはST63の判定においてデータが無効と判定された場合でも、Jフラグが“1”であるビットデータのみを無効にして記憶回路からクリアするようにしてもよい。このような構成によれば、クリアするデータを最も少なくし、後の受信で記憶すべき必要なデータを最も少なくすることができる。よって、時刻修正に要する電力を最も少なくすることができる。または、図21
20 に示されるように、Jフラグが“1”であるビットデータの前後のビットデータもあわせて記憶回路28からクリアするようにしてもよい。このような構成によれば、外部磁界が磁界検出パルスの周期の間で発生したり消滅したりして磁界検出で外部磁界が検出されなかった場合でも、外部磁界の影響を受ける可能性があるビットデータを確実にクリアすることができる。よって、外部磁界の影響で誤受信された誤った時刻情報で時刻修正を行うことを防ぐことができる。または、Jフラグが“1”である場合には、時刻情報の1フレームすべてを記憶回路
30 28からクリアするようにしてもよい。なお、図21は、受信中も運針は継続していて、モータパルスP1が出力されている例である。また、受信の回数は、特に限定されるものではなく、2回または3回ではなくもっと増やしてもよいことはもちろんである。また、ユーザーが任意に設定できるようにしてもよい。

【0113】時刻情報の受信動作は、第1、第2、第3実施形態のように予め設定された受信時刻に到達したときに開始されてもよく、また、第4実施形態のように強制受信操作によって開始されてもよい。

【0114】ステッピングモータ32の駆動コイル33に誘起された誘起電圧を検出することにより外部磁界を検出したが、別途外部磁界検出手段として磁気センサーを設けてもよい。この磁気センサーによる外部磁界検出により、ステッピングモータ32の駆動を制御するとともに、受信回路22の受信動作も制御する。

【0115】ステッピングモータユニット3は、ステッピングモータ32を2以上備えていてもよい。例えば、秒針39を駆動するステッピングモータ、分針40を
50 するステッピングモータ、時針41を駆動するステッピン

グモータなどを備えていてもよい。この場合、すべてのステッピングモータ32の駆動コイル33について誘起電圧を検出してよく、特定の駆動コイル33について誘起電圧を検出してよい。

【0116】磁界検出用パルスは、高周波磁界検出パルスSP0と交流磁界検出パルスSP1の2種類であるが、どちらか一方でもよい。また、インバータ54aと54bのしきい値(設定値SV2)として、ステッピングモータ32を駆動制御するためのしきい値と、受信制御用のしきい値とが設けられ、中央制御部47によりトランジスタなどのスイッチ手段で切り替えるようにしてもよい。つまり、外部無線情報の受信に影響する外部磁界を検出するためのしきい値と、このしきい値よりも大きいステッピングモータの駆動に影響する外部磁界を検出するためのしきい値を設けてもよい。このような2つのしきい値を設けた場合、磁界検出用パルスSP0およびSP1の前半または後半で、受信制御用のしきい値とステッピングモータ32の駆動制御用のしきい値とをスイッチングして磁界検出を行うようにしてもよい。外部無線情報を受信する受信時刻が予め設定されている場合
40 などにおいては、外部無線情報を受信しないときは、ステッピングモータ32を駆動制御するためのしきい値に設定し、外部無線情報を受信するときには、外部無線情報の受信に影響する外部磁界を検出するためのしきい値に設定するようにしてもよい。このようにすれば、ステッピングモータ32の駆動制御および受信制御のそれぞれに対して最適な制御をすることができ、電子機器の動作および受信動作の信頼性を高めることができる。また、外部無線情報の受信に影響する外部磁界を検出する検出パルスと、ステッピングモータの駆動に影響する外部磁界を検出する検出パルスを独立に設けてもよい。

【0117】電波時計にCPU、メモリ等を配置してコンピュータとして機能できるように構成し、このコンピュータが駆動制御手段、外部磁界検出手段、受信手段、記憶手段の機能を行うように所定プログラムをコンピュータに組み込んでよい。このようにすれば、設定値を容易に変更することができるので、磁界検出する外部磁界の大きさや、受信回路22が受信する受信開始、終了時刻などを容易に変更できる。なお、電波時計内のコンピュータに所定プログラムをインストールするには、メモリーカードやCD-ROM等の記録媒体を電波時計に直接差し込んで行ってもよいし、これらの記録媒体を読み取る機器を外付けで電波時計に接続してもよい。さらに、LANケーブル、電話線等を電波時計に接続して通信によってプログラムを供給してインストールしてもよい。

【0118】本発明は計時装置に限られず、ステッピングモータ32を備え、外部無線情報を受信する電子機器であればよい。携帯ラジオやオルゴール、携帯電話など
50 種々の電子機器に適用できる。例えば、気圧、ガス濃

度、電圧、電流などの物理特性の測定結果が無線情報で送信され、その無線情報を受信する電子機器がステッピングモータにより指針を駆動して測定値をアナログ表示するなどでもよい。また、外部無線情報は長波標準電波による時刻情報に限られない。例えば、FMやGPSあるいはブルーツースや非接触ICカードでの無線情報でもよく、ニュースや天気予報など外部無線情報の内容も限定されない。ちなみに、電波の種類によって、アンテナ21や受信回路22の構成などは適宜変更されるのは言うまでもない。受信された外部無線情報は、例えば、天気予報であれば、予め設けられた晴れ、曇り、雨といった情報を指針で指し示すように、ステッピングモータ32による指針駆動によって表示されてもよく、また、ニュースや株価情報などは液晶表示装置などの電子表示装置によって表示されてもよい。

【0119】本発明のその他の態様を以下に示す。第1の態様は、ステッピングモータを有するステッピングモータユニットと、外部無線情報を受けるアンテナを有する外部無線情報受信ユニットとを備えた電子機器の受信制御方法であって、前記ステッピングモータの駆動を制御する駆動制御工程と、外部に存在する外部磁界を検出し外部磁界の検出に応じて外部磁界検出信号を出力し、外部磁界を検出しない場合は外部磁界非検出信号を出力する外部磁界検出工程と、前記アンテナから受けた前記外部無線情報を処理する受信情報処理工程と、前記受信情報処理工程による受信情報を記憶する記憶工程と、前記外部磁界検出工程によって出力された前記外部磁界検出信号および前記外部磁界非検出信号に応じて、前記受信情報処理工程および前記記憶工程の少なくともいずれか一方を制御する受信制御工程とを備えることを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0120】第2の態様は、前記第1の態様に記載の電子機器の受信制御方法において、前記外部磁界検出工程は、前記ステッピングモータの駆動コイルに誘起された誘起電圧を検出する誘起電圧検出工程を含んで構成され、前記ステッピングモータの駆動コイルに外部磁界が印加されたときに誘起される誘起電圧を検出することによって外部磁界を検出することを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0121】第3の態様は、前記第1または2の態様に記載の電子機器の受信制御方法において、前記駆動制御工程は、前記ステッピングモータの駆動を制御する際に、外部磁界検出信号および外部磁界非検出信号に応じた制御を行うことを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0122】第4の態様は、前記第3の態様に記載の電子機器の受信制御方法において、前記駆動制御工程は、通常の駆動パルスよりも実効値が大きい特殊駆動パルスを出力する特殊駆動パルス出力工程を備え、前記外部磁界検出工程の前記外部磁界検出信号が出力された場合に

は、前記特殊駆動パルス出力工程によって前記特殊駆動パルスが出力されて前記ステッピングモータのロータを回転させることを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0123】第5の態様は、前記第1～4の態様のいずれかに記載の電子機器の受信制御方法において、前記受信制御工程は、前記外部磁界検出工程からの外部磁界検出信号を受けて前記受信手段による受信動作を禁止する受信動作禁止工程と、前記外部磁界検出工程からの外部磁界非検出信号を受けて前記受信工程による受信動作を再開させる受信動作再開工程とを備えて構成され、前記受信情報処理工程を制御することを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0124】第6の態様は、前記第1～4の態様のいずれかに記載の電子機器の受信制御方法において、前記受信制御工程は、前記外部磁界検出信号を受けた時に受信した前記外部無線情報を含む所定単位のデータを無効化する受信情報無効化手段と、前記所定単位のデータ以外のデータを有効化する受信情報有効化手段とを備えて構成され、前記受信情報処理工程で受信された受信情報の取り扱いを制御することを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0125】第7の態様は、前記第1～4の態様のいずれかに記載の電子機器の受信制御方法において、前記受信制御工程は、前記受信工程による受信動作時に前記外部磁界非検出信号を受けている場合は前記受信工程を所定回数実行させ、前記受信工程による受信動作時に前記外部磁界検出信号を受けた場合には前記外部磁界が影響した前記外部無線情報であることを示す表示を付すとともに前記受信工程を前記所定回数よりも多い回数実行させ、前記外部磁界が影響した前記外部無線情報を含めて受信した前記外部無線情報の取り扱いを制御することを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0126】第8の態様は、前記第1～6の態様に記載の電子機器の受信制御方法において、前記受信制御工程は、設定されたスケジュール情報に基づいて前記受信情報処理工程を実行させかつ終了させるとともに、この受信動作時に前記外部磁界検出信号を受けている場合は、前記スケジュール情報に基づく受信動作の終了処理を無効とし、前記受信情報処理工程を複数回繰り返し行わせることを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0127】第9の態様は、前記第5の態様に記載の電子機器の受信制御方法において、前記受信動作再開工程は、前記外部磁界検出工程からの外部磁界非検出信号を受けた後、所定時間経過後に前記受信情報処理工程による受信動作を再開させることを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0128】第10の態様は、前記第6の態様に記載の電子機器の受信制御方法において、前記受信情報有効化工程は、前記外部磁界検出工程からの外部磁界非検出信

号を受けた後、所定時間経過後に前記受信情報処理工程からの受信情報を有効化することを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0129】第11の態様は、前記1～10の態様のいずれかに記載の電子機器の受信制御方法において、前記外部無線情報は、一定の周期で送信される信号を有して構成され、前記外部磁界検出工程は、前記外部無線情報の信号の周期に応じて、所望の周期で前記外部磁界の検出を行うことを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0130】第12の態様は、前記第1～11のいずれかの態様に記載の電子機器の受信制御方法において、前記電子機器は、前記ステッピングモータで駆動される指針を備える計時装置であることを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0131】第13の態様は、前記第12の態様に記載の電子機器の受信制御方法において、前記外部無線情報は時刻情報を含み、前記ステッピングモータは前記時刻情報に基づいて前記指針を駆動させ、前記指針によって示される時刻を修正することを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0132】第14の態様は、前記1～12の態様のいずれかに記載の電子機器の受信制御方法において、前記受信情報処理工程は、前記ステッピングモータのロータを駆動する前記駆動制御工程の駆動パルスが停止され、かつ、前記外部磁界検出工程によって前記外部磁界の検出が行われている状態で前記外部無線情報を受信することを特徴とする電子機器の受信制御方法である。

【0133】第15の態様は、ステッピングモータを有するステッピングモータユニットと、外部無線情報を受けるアンテナを有する外部無線情報受信ユニットとを備えた電子機器にコンピュータが組み込まれ、このコンピュータに、前記ステッピングモータの駆動を制御する駆動制御工程と、外部に存在する外部磁界を検出し外部磁界の検出に応じて外部磁界検出信号を出力し、外部磁界を検出しない場合は外部磁界非検出信号を出力する外部磁界検出工程と、前記アンテナから受けた外部無線情報を処理する受信工程と、前記受信手段で処理された受信情報を記憶する記憶工程と、前記外部磁界検出信号および前記外部磁界非検出信号に応じて、前記外部無線情報受信ユニットを制御する受信制御工程を実行させるための電子機器の受信制御プログラムである。。

【0134】第16の態様は、前記第15の態様に記載の電子機器の受信制御プログラムにおいて、前記外部磁界検出工程は、前記ステッピングモータの駆動コイルに誘起された誘起電圧を検出する誘起電圧検出工程を含んで構成され、前記ステッピングモータの駆動コイルに外部磁界が印加されたときに誘起される誘起電圧を検出することによって外部磁界を検出することを特徴とする電子機器の受信制御プログラムである。

【0135】第17の態様は、ステッピングモータを有するステッピングモータユニットと、外部無線情報を受けるアンテナを有する外部無線情報受信ユニットとを備えた電子機器にコンピュータが組み込まれ、このコンピュータに、前記ステッピングモータの駆動を制御する駆動制御工程と、外部に存在する外部磁界を検出し外部磁界の検出に応じて外部磁界検出信号を出力し、外部磁界を検出しない場合は外部磁界非検出信号を出力する外部磁界検出工程と、前記アンテナから受けた外部無線情報を処理する受信工程と、前記受信工程で処理された受信情報を記憶する記憶工程と、前記外部磁界検出信号および前記外部磁界非検出信号に応じて、前記外部無線情報受信ユニットを制御する受信制御工程を実行させるためのプログラムを記録した記録媒体である。

【0136】第18の態様は、前記第17の態様に記載の記録媒体において、前記外部磁界検出工程は、前記ステッピングモータの駆動コイルに誘起された誘起電圧を検出する誘起電圧検出工程を含んで構成され、前記ステッピングモータの駆動コイルに外部磁界が印加されたときに誘起される誘起電圧を検出することによって外部磁界を検出することを特徴とするプログラムを記録した記録媒体である。

【0137】なお、電子機器の受信制御方法の各態様と同様の内容を電子機器に組み込んだコンピュータに実行させるようにプログラムを構成して受信制御プログラムとしてもよい。また、電子機器の受信制御方法の各態様と同様の内容を電子機器に組み込んだコンピュータに実行させるようにプログラムを構成し、このプログラムをコンピュータ読み出し可能な記録媒体に記録してもよい。

【0138】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の電子機器、電子機器の受信制御方法および電子機器の受信制御プログラムによれば、外部無線情報を正確に受信できるという優れた効果を奏し得る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子機器にかかる第1実施形態のブロック図である。

【図2】長波標準電波としての時刻情報のタイムコードフォーマットを示す図である。

【図3】前記タイムコードフォーマットの信号の種類を示す図である。

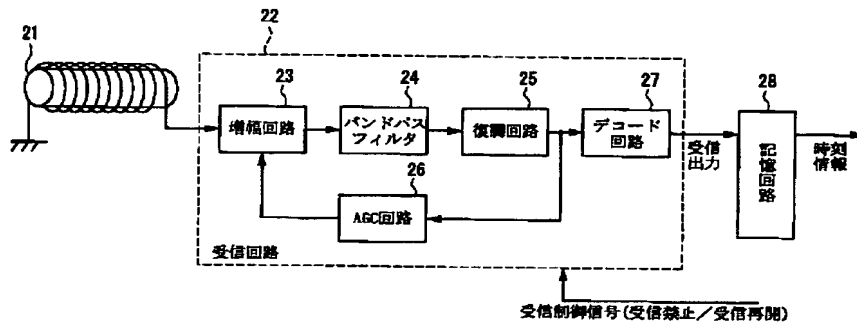
【図4】前記第1実施形態における受信回路を示す図である。

【図5】前記第1実施形態における運針部、中央制御部、モータ駆動回路を示す図である。

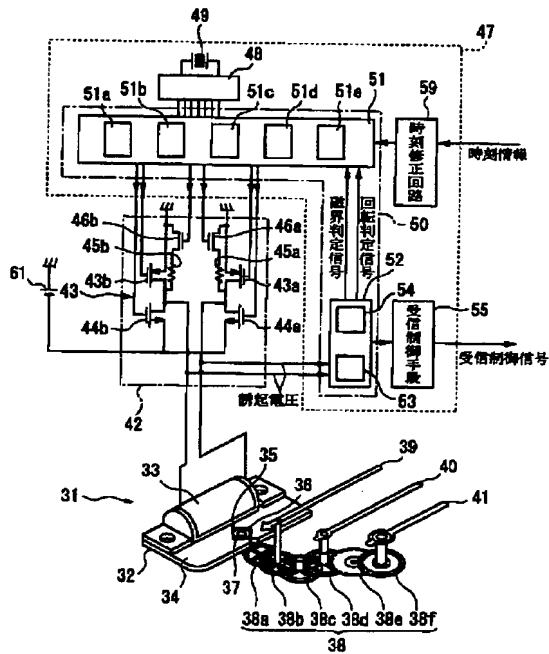
【図6】前記第1実施形態における検出回路を示す図である。

【図7】(A) 駆動制御回路から出力される制御信号のタイミングチャートを示す図である。(B) 外部磁界検

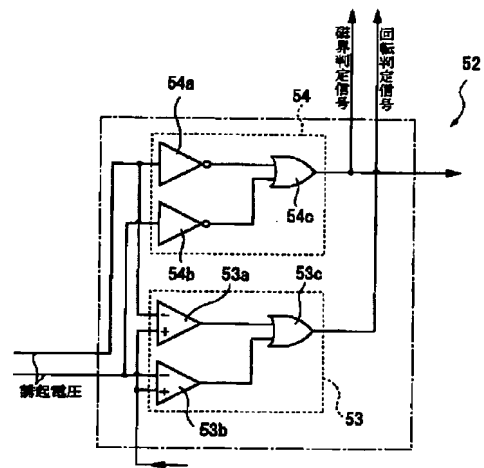
【図4】



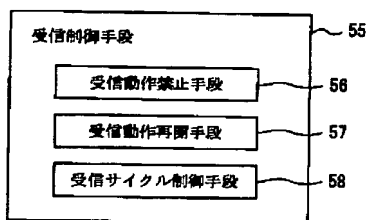
【図5】



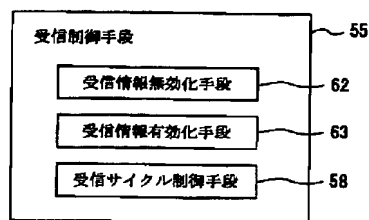
【図6】



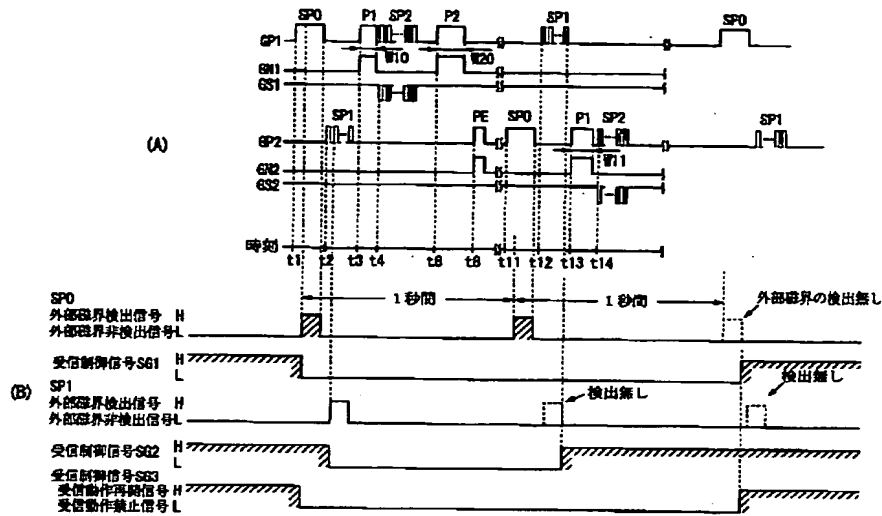
【図9】



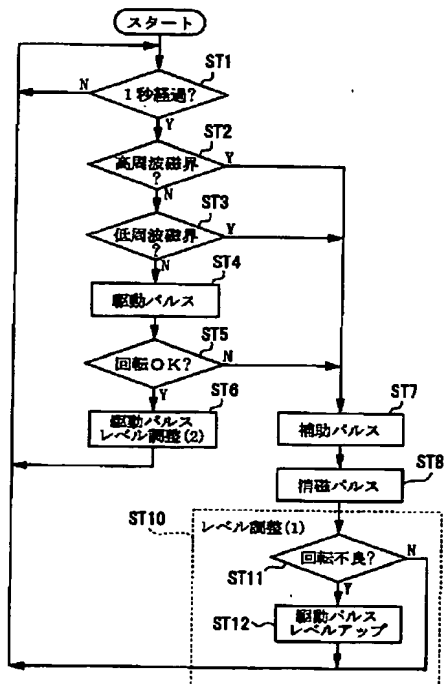
【図11】



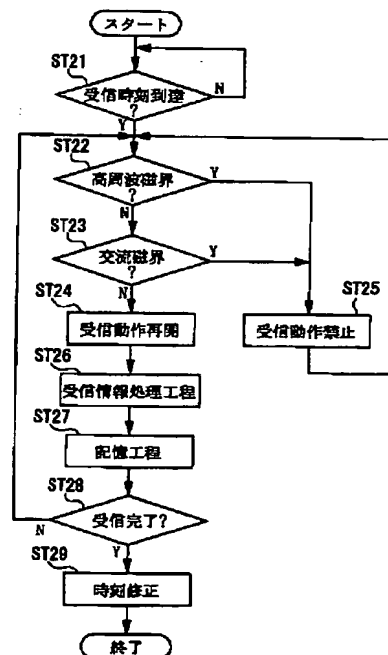
【図7】



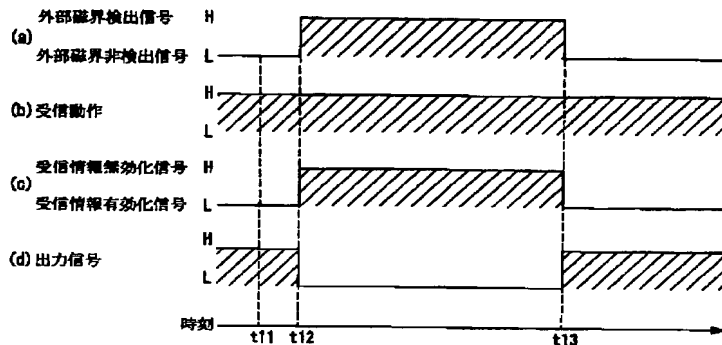
【図8】



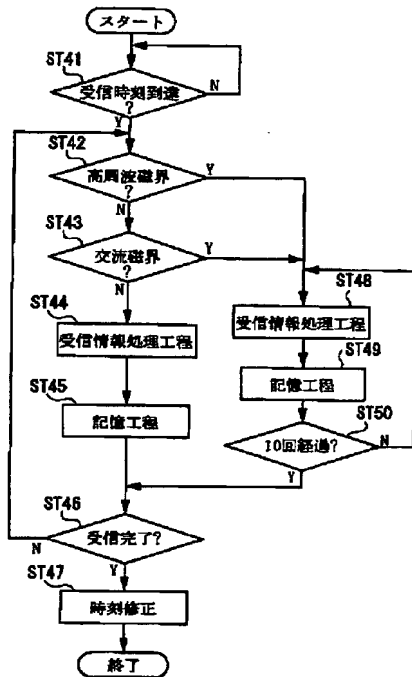
【図10】



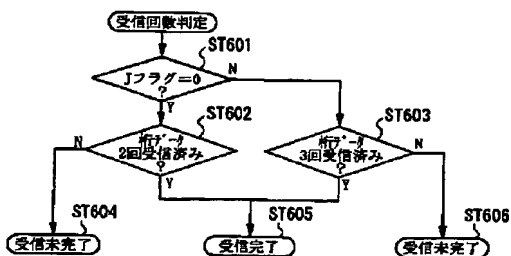
【図12】



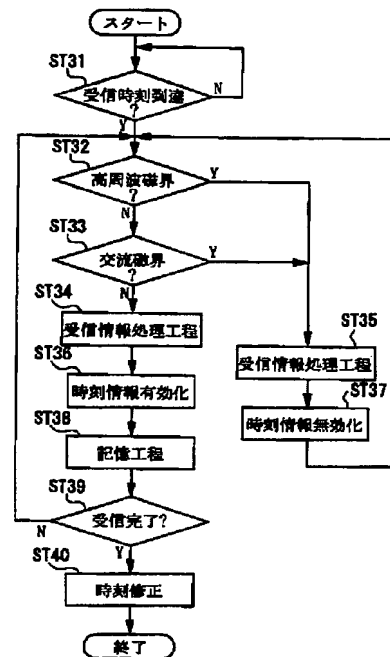
【図14】



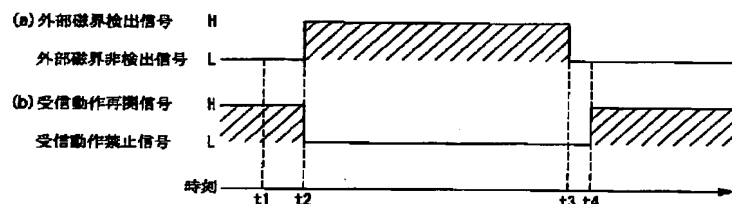
【図19】



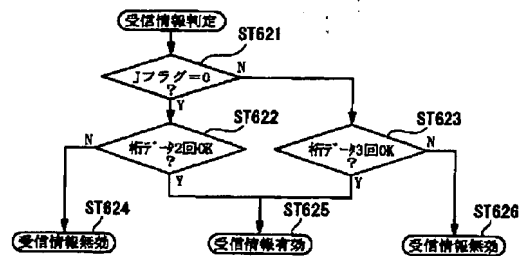
【図13】



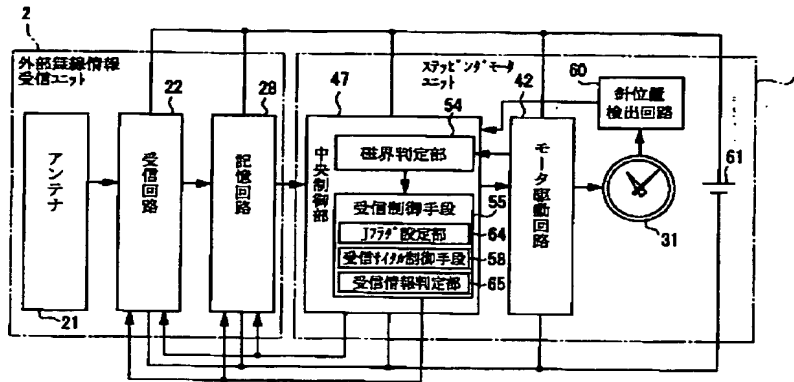
【図15】



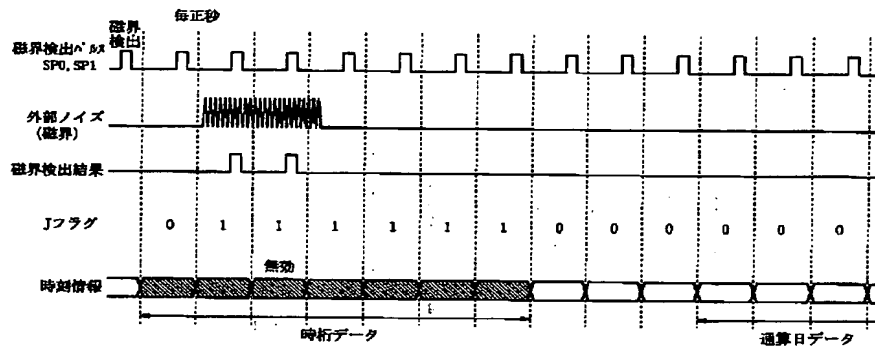
【図20】



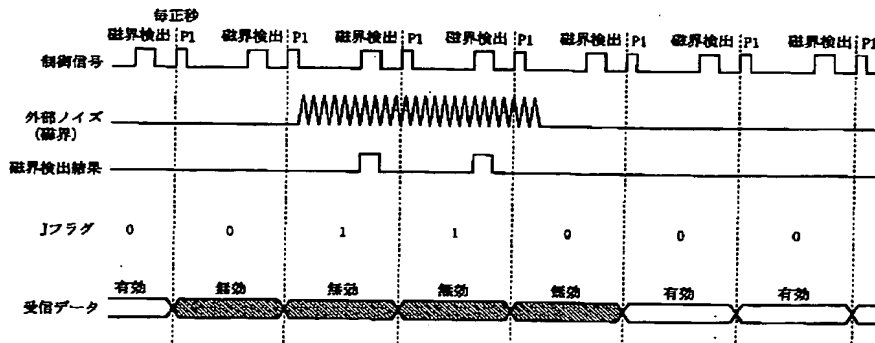
【図16】



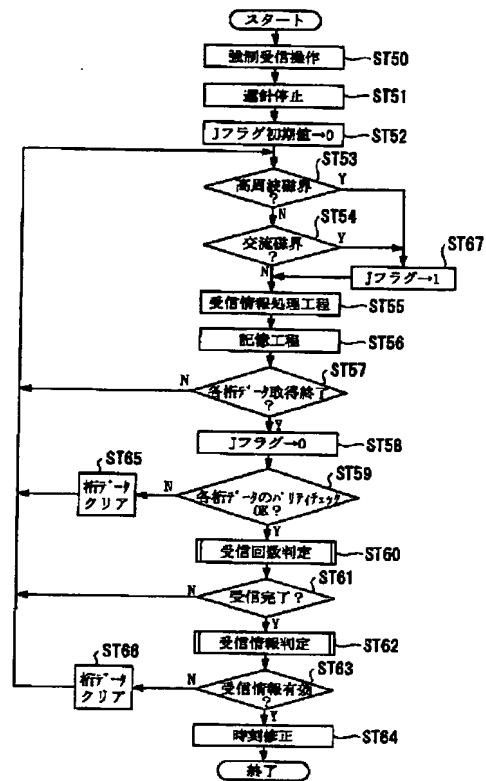
【図17】



【図21】



【図18】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F001 AA07 AB01 AF00 AH03 AH04
AH09
2F083 AA01 BB08 DD12 JJ11